

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю

Декан физико-математического факультета



Федорова Н.Б.

«31» августа 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Методика преподавания теории нелинейных колебаний»**

Уровень основной образовательной программы – **подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре**

Направление подготовки – **01.06.01 Математика и механика**

Направленность (профиль) – **Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление**

Форма обучения - **очная**

Срок освоения ООП - **4 года**

Факультет (институт) – **физико-математический**

Кафедра – **математики и методики преподавания математических дисциплин**

Язык преподавания - **русский**

Рязань, 2020

## **ВВОДНАЯ ЧАСТЬ**

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целью преподавания дисциплины «Методика преподавания теории нелинейных колебаний» являются формирование компетенций, предусмотренных ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика, направленность (профиль) «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление». Приобретение аспирантами знаний и умений по формированию методико-математической культуры; фундаментальной подготовки учащихся в области преподавания теории нелинейных колебаний; овладение особенностями методики преподавания основных разделов теории нелинейных колебаний; развитию у аспирантов способностей к самостоятельному использованию приобретенных знаний в своей профессиональной деятельности; формированию соответствующих компетенций. Изучение дисциплины позволит овладеть необходимыми знаниями и умениями, которые потребуются аспирантам для выполнения преподавательской работы.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО аспирантуры**

2.1. Дисциплина «Методика преподавания теории нелинейных колебаний» относится к вариативной части ОПОП, к дисциплинам по выбору (3 год обучения 6 семестр).

2.2. Для изучения данной дисциплины «Методика преподавания теории нелинейных колебаний» необходимы следующие знания, умения и владения, формируемые дисциплинами предшествующих уровней образования

#### **Дифференциальные уравнения**

Знания: основные понятия, определения и свойства объектов теории систем дифференциальных уравнений; формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства, возможные сферы и их связи и приложения в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания; методы исследования конкретных систем дифференциальных уравнений.

Умения: доказывать утверждения теории систем дифференциальных уравнений; решать задачи теории систем дифференциальных уравнений; применять полученные навыки в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.

Владение: аппаратом теории систем дифференциальных уравнений; методами доказательства утверждений; аппаратом навыками применения теории дифференциальных уравнений в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.

#### **Математический анализ**

Знания: основные понятия, утверждения и формулы математического анализа.

Умения: оперировать понятиями, утверждениями и формулами математического анализа.

Владение: навыками применения методов математического анализа.

#### **Функциональный анализ**

Знания: понятие метрического пространства.

Умения: оперировать понятиями и категориями.

Владение: терминологией и методами функционального анализа.

### **Теория функций действительного переменного**

Знания: основные понятия и определения теории функций действительного переменного.

Умения: доказывать фундаментальные теоремы теории функций действительного переменного.

Владение: аппаратом теории функций действительного переменного; навыками применения этого в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.

### **Алгебра**

Знания: основные понятия из теории матриц: операции над матрицами, характеристические числа и собственные векторы матриц.

Умения: производить основные операции над матрицами; находить характеристические числа и собственные векторы матриц и анализировать взаимосвязь характеристических чисел и собственных векторов

Владение: терминологией из теории матриц; навыками использования матриц при решении систем линейных уравнений.

## **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)**

<b>Формируемые компетенции (код компетенции)</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
УК-2	<p><b><u>Знать.</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Основные направления, проблемы, теории и методы философии;</li><li>2. Содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития;</li></ol> <p><b><u>Уметь.</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии;</li><li>2. Использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений;</li></ol> <p><b><u>Владеть.</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание;</li><li>2. Приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения</li></ol>
УК-3	<p><b><u>Знать.</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Методы критического анализа и оценки современных научных достижений;</li><li>2. Методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;</li><li>3. Методы научно-исследовательской деятельности;</li></ol>

	<p><b><u>Уметь.</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач;</li> <li>2. Оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;</li> </ol> <p><b><u>Владеть.</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития;</li> <li>2. Владеть технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований</li> </ol>
УК-5	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Возможные сферы и направления профессиональной самореализации;</li> <li>2. Приемы и технологии целеполагания и целереализации;</li> <li>3. Пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития;</li> </ol> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту;</li> <li>2. Формулировать цели профессионального и личностного развития;</li> <li>3. Оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей;</li> </ol> <p><b><u>Владеть.</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач;</li> <li>2. Приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования</li> </ol>
ОПК-2	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Закон «Об образовании в РФ»;</li> <li>2. Специфику профессионально-педагогической деятельности преподавателя вуза;</li> <li>3. Принципы построения федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему образовательному направлению;</li> <li>4. Принципы и методы разработки научно-методического обеспечения дисциплин и основных образовательных программ высшего образования;</li> <li>5. Методы диагностики и контроля качества образования в вузе;</li> </ol> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разрабатывать и реализовывать программы учебных дисциплин;</li> <li>2. Организовывать учебную и самостоятельную деятельность аспирантов;</li> <li>3. Учитывать индивидуальные особенности обучающихся в процессе преподавания;</li> <li>4. Помогать выстраивать индивидуальную образовательную траекторию обучающегося;</li> <li>5. Уметь анализировать, систематизировать и обобщать собственные достижения и проблемы;</li> </ol> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. навыками образовательной среды для обеспечения качества образования</li> </ol>
ПК-2	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные функциональные зависимости;</li> <li>2. Основные исследования в области динамических систем и оптимального управления,</li> </ol> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы научного исследования;</li> <li>2. Сформулировать проблему, в рамках которой поставить задачу;</li> <li>3. Формулировать задачу исследования, интерпретировать и представлять</li> </ol>

	<p>результаты исследований;</p> <p>4. Указать область их применения;</p> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <p>1. Навыками разработки учебных планов;</p> <p>2. Навыками составления программ и соответствующего методического обеспечения для преподавания теории нелинейных колебаний</p>
<i>ПК-3</i>	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <p>1. Основные области применения теории нелинейных колебаний в исследовании математических моделей ;</p> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <p>1. Самостоятельно поставить и решить сложные теоретические и прикладные задачи в теории нелинейных колебаний;</p> <p>2. Проводить самостоятельные исследования в соответствии с разработанной программой</p> <p>3. Структурировать и интегрировать знания из различных областей профессиональной деятельности и обладать способностью их творческого использования и развития в ходе решения профессиональных задач</p> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <p>1. Способностью критически анализировать, синтезировать информацию;</p> <p>2. Способностью к разработке и совершенствованию теоретических и методологических подходов в качественном исследовании нелинейных колебаний</p>
<i>ПК-6</i>	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <p>1. Требования к профессиональным и личностным качествам преподавателя высшей школы;</p> <p>2. Сущность и проблемы обучения и воспитания в высшей школе;</p> <p>3. Правовые и нормативные основы функционирования системы высшего образования;</p> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <p>1. Использовать в образовательном процессе знание фундаментальных основ, современных достижений, проблем и тенденций развития соответствующей научной области и ее взаимосвязи с другими науками;</p> <p>2. Излагать предметный материал во взаимосвязи с дисциплинами, представленными в учебном плане;</p> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <p>1. Основами научно-методической и учебно-методической работы в высшей школе;</p> <p>2. Методами и приемами устного и письменного изложения предметного материала, разнообразными образовательными технологиями.</p>

Карта компетенций дисциплины					
«Методика преподавания теории нелинейных колебаний»					
Название дисциплины					
Цель	формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО и ОПОП ВО вуза по направлению <b>01.06.01 Математика и механика</b> , направленность (профиль) <b>Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.</b>				
Задачи	Овладение особенностями методики преподавания теории нелинейных колебаний. Формирование методико-математической культуры, фундаментальной подготовки аспирантов в области теории нелинейных колебаний, овладение современным аппаратом теории нелинейных колебаний. Умение извлекать актуальную научно-техническую информацию из электронных библиотек и реферативных журналов. Изучение дисциплины позволит овладеть необходимыми знаниями и умениями, которые потребуются аспирантам для выполнения научной работы.				
В процессе освоения данной дисциплины обучающийся формирует и демонстрирует следующие					
Универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции					
Компетенции		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
<b>УК-2</b>	Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.	<p><b><u>Знать.</u></b></p> <p>1. Основные направления, проблемы, теории и методы философии;</p> <p>2. Содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития;</p> <p><b><u>Уметь.</u></b></p> <p>1. Формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии;</p> <p>2. Использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений;</p> <p><b><u>Владеть.</u></b></p> <p>1. Навыками восприятия и анализа текстов, имеющих</p>	Путем проведения лекционных, практических занятий, выполнения домашней работы, организации самостоятельной работы.	Экспертная оценка на основе индивидуально-собеседования, решение поставленных задач.	<p><b>Пороговый:</b> В целом успешное, но не систематическое применение:</p> <p>1) навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития</p> <p>2) технологий планирования в профессиональной деятельности,</p> <p>В целом успешное, но не систематически сформированное:</p> <p>1) умение использовать положения и категории философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений</p> <p>2) систематические представления о методах научно-исследовательской деятельности, 3) систематические представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эво-</p>

		<p>философское содержание;  2. Приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;</p>			<p>люции науки, функциях и основаниях научной картины мира .  <b>Повышенный:</b>  Успешное и систематическое применение:  1) навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития  2) технологий планирования в профессиональной деятельности,  Успешно сформированное:  1) умение использовать положения и категории философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений  2) систематические представления о методах научно- исследовательской деятельности, 3) систематические представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира</p>
<b>УК-3</b>	<p>Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p>	<p><b><u>Знать.</u></b>  1. Методы критического анализа и оценки современных научных достижений;  2. Методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;  3. Методы научно-исследовательской деятель-</p>	<p>технология поэтапного формирования умственных действий</p>	<p>Устная беседа по определениям и понятиям.</p>	<p><b>Пороговый :</b>  1) Неполные знания особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах.  2) В целом успешное, но не систематическое следование нормам, принятым в научном общении.  3) В целом успешное, но не систематическое умение осуществлять</p>

		<p>ности;</p> <p><b><u>Уметь.</u></b></p> <p>1. Анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач;</p> <p>2. Оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;</p> <p><b><u>Владеть.</u></b></p> <p>1. Навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития;</p> <p>2. Владеть технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований;</p>			<p>личный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом.</p> <p>4) В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем.</p> <p>5) В целом успешное, но не систематическое применение технологий оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке.</p> <p>6) В целом успешное, но не систематическое технологий планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач</p> <p><b>Повышенный:</b></p> <p>1) Сформированные и систематические знания особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах.</p> <p>2) Успешное и систематическое следование нормам, принятым в научном общении.</p> <p>3) Успешное и систематическое умение осуществлять личный</p>
--	--	---	--	--	--



					<p>выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом.</p> <p>4) Успешное и систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем.</p> <p>5) Успешное и систематическое применение технологий оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке.</p> <p>6) Успешное и систематическое применение технологий планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач</p>
<b>УК-5</b>	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <p>1. Возможные сферы и направления профессиональной самореализации;</p> <p>2. Приемы и технологии целеполагания и целереализации;</p> <p>3. Пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития;</p> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <p>1. Выявлять и формули-</p>	Путем проведения лекционных, практических занятий, выполнения домашней работы.	Устная беседа по определениям и понятиям.	<p><b>Пороговый:</b></p> <p>1) Владеет отдельными приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению стандартных профессиональных задач, давая не полностью аргументированное обоснование предлагаемого варианта решения.</p> <p>2) Владеет основными способами выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых качеств, необходи-</p>

		<p>ровать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту;</p> <p>2. Формулировать цели профессионального и личностного развития;</p> <p>3. Оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей;</p> <p><b><u>Владеть.</u></b></p> <p>1. Приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач;</p> <p>2. Приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования</p>			<p>мых для выполнения профессиональной деятельности, при этом демонстрирует способность оценки этих качеств и выделения конкретных путей их совершенствования.</p> <p>3) При формулировке целей профессионального и личностного развития учитывает тенденции развития сферы профессиональной деятельности и индивидуально-личностные особенности.</p> <p>4) Осуществляет личностный выбор в конкретных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивает некоторые последствия принятого решения, но не готов нести за него ответственность перед собой и обществом.</p> <p>5) Демонстрирует частичные знания содержания процесса целеполагания, некоторых особенностей профессионального развития и самореализации личности, указывает способы реализации, но не может обосновать возможность их использования в конкретных ситуациях.</p> <p><b>Повышенный:</b></p> <p>1) Готов и умеет формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей.</p> <p>4) Умеет осуществлять личност-</p>
--	--	--	--	--	---

					<p>ный выбор в различных нестандартных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.</p> <p>5) Раскрывает полное содержание процесса целеполагания, всех его особенностей, аргументированно обосновывает критерии выбора способов профессиональной и личностной целереализации при решении профессиональных задач.</p>
<b>ОПК-2</b>	<p>готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</p>	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Закон «Об образовании в РФ»;</li> <li>2. Специфику профессионально-педагогической деятельности преподавателя вуза;</li> <li>3. Принципы построения федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему образовательному направлению;</li> <li>4. Принципы и методы разработки научно-методического обеспечения дисциплин и основных образовательных программ высшего образования;</li> <li>5. Методы диагностики и контроля качества образования в вузе;</li> </ol> <p><b><u>Уметь:</u></b></p>	<p>Путем проведения лекционных, практических занятий, выполнения домашней работы, организации самостоятельной работы.</p>	<p>Экспертная оценка на основе индивидуально-собеседования, решение поставленных задач.</p>	<p><b>Пороговый:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Неполные представления об основных принципах организации работы в коллективе, общие представления о способах разрешения конфликтных ситуаций.</li> <li>2) В целом успешное, но не систематическое использование умения планировать научную работу и формировать команду с адекватным распределением обязанностей между членами коллектива</li> <li>3) Умение подбирать обучающихся для выполнения НИР.</li> <li>4) Слабо выраженные организаторские способности, наличие внутренних стимулов к организации работы в исследовательском коллективе.</li> <li>5) В целом успешное, но не систематическое применение навыков коллективного обсуждения планов работ, получаемых научных ре-</li> </ol>

		<p>1. Разрабатывать и реализовывать программы учебных дисциплин;</p> <p>2. Организовывать учебную и самостоятельную деятельность аспирантов;</p> <p>3. Учитывать индивидуальные особенности обучающихся в процессе преподавания;</p> <p>4. Помогать выстраивать индивидуальную образовательную траекторию обучающегося;</p> <p>5. Уметь анализировать, систематизировать и обобщать собственные достижения и проблемы;</p> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <p>1. навыками образовательной среды для обеспечения качества образования;</p>			<p>зультатов, отсутствие опыта согласования интересов сторон и урегулирования конфликтных ситуаций в команде</p> <p><b>Повышенный:</b></p> <p>1) Сформированные систематические представления об основных принципах организации работы в коллективе и способах разрешения типичных неконструктивных предконфликтных и конфликтных ситуаций.</p> <p>2) Сформированное умение составления плана научной работы с выделением параллельно и последовательно выполняемых стадий с оптимальным распределением обязанностей между членами коллектива</p> <p>3) Сформированное умение и наличие опыта подбора обучающихся для выполнения НИР и квалификационных работ.</p> <p>4) Явно выраженные лидерские качества и организаторские способности, наличие опыта планирования и распределения работы между членами исследовательского коллектива.</p> <p>5) Успешное и систематическое применение навыков коллективного обсуждения планов работ, получаемых научных результатов, согласования интересов сторон и урегулирования конфликтных ситуаций в команде</p>
--	--	---	--	--	--

ПК-2	<p>способность к разработке и совершенствованию теоретических и методологических подходов в качественном исследовании систем дифференциальных уравнений</p>	<p><b><u>Знать:</u></b>  1. Основные функциональные зависимости;  2. Основные исследования в области динамических систем и оптимального управления,  <b><u>Уметь:</u></b>  1. Обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы научного исследования;  2. Сформулировать проблему, в рамках которой поставить задачу;  3. Формулировать задачу исследования, интерпретировать и представлять результаты исследований;  4. Указать область их применения;  <b><u>Владеть:</u></b>  1. Навыками разработки учебных планов;  2. Навыками составления программ и соответствующего методического обеспечения для преподавания теории нелинейных колебаний;</p>	<p>Путем проведения лекционных, практических занятий, выполнения домашней работы, организации самостоятельной работы</p>	<p>Устная беседа по определениям и понятиям.</p>	<p><b>Пороговый:</b>  1) В целом успешное, но не систематическое применение навыков в постановке и формулировке задачи исследования нелинейных колебаний.  2) В целом успешное, но не систематическое применение навыков составления рабочих программ и планов.   <b>Повышенный:</b>  1) Успешное и систематическое применение навыков в постановке и формулировке задачи исследования нелинейных колебаний.  2) Успешное и систематическое применение навыков составления рабочих программ и планов.</p>
ПК-3	<p>способность к формированию стратегий применения теории дифференциальных уравнений в исследовании математических</p>	<p><b><u>Знать:</u></b>  1. Основные области применения теории нелинейных колебаний в исследовании математических моделей;</p>	<p>Путем проведения лекционных, практических занятий, выполнения домашней работы, органи-</p>	<p>Устная беседа по определениям и понятиям.</p>	<p><b>Пороговый:</b>  1) В целом успешное, но не систематическое применение навыков в постановке и решении сложных теоретических и прикладных задач в теории нелинейных колебаний.</p>

	моделей	<p><b><u>Уметь:</u></b></p> <p>1. Самостоятельно поставить и решить сложные теоретические и прикладные задачи в теории нелинейных колебаний;</p> <p>2. Проводить самостоятельные исследования в соответствии с разработанной программой</p> <p>3. Структурировать и интегрировать знания из различных областей профессиональной деятельности и обладать способностью их творческого использования и развития в ходе решения профессиональных задач</p> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <p>1. Способностью критически анализировать, синтезировать информацию;</p> <p>2. Способностью к разработке и совершенствованию теоретических и методологических подходов в качественном исследовании нелинейных колебаний</p>	зации самостоятельной работы.		<p>2) В целом успешное, но не систематическое применение навыков использования систем дифференциальных уравнений для построения математических моделей.</p> <p><b>Повышенный:</b></p> <p>1) Успешное и систематическое применение навыков в постановке и решении сложных теоретических и прикладных задач в теории нелинейных колебаний.</p> <p>2) Успешное и систематическое применение навыков использования систем дифференциальных уравнений для построения математических моделей.</p>
<b>ПК-6</b>	Способность организовывать и реализовывать образовательный процесс по дисциплинам направленности (профиля) в вузе	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <p>1. Требования к профессиональным и личностным качествам преподавателя высшей школы;</p> <p>2. Сущность и проблемы обучения и воспитания в высшей школе;</p> <p>3. Правовые и норматив-</p>	Практических занятий, выполнения индивидуальных домашних работ, организации самостоятельной работы аспиранта.	Индивидуальные домашние задания, письменный опрос, защита реферата, тестирование, зачет.	<p><b>Пороговый:</b></p> <p>Способен изложить предметный материал с применением образовательных технологий</p> <p><b>Повышенный:</b></p> <p>Способен изложить предметный материал во взаимосвязи с дисциплинами, представленными в учебном плане с применением</p>

		<p>ные основы функционирования системы высшего образования;</p> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Использовать в образовательном процессе знание фундаментальных основ, современных достижений, проблем и тенденций развития соответствующей научной области и ее взаимосвязи с другими науками;</li> <li>2. Излагать предметный материал во взаимосвязи с дисциплинами, представленными в учебном плане;</li> </ol> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основами научно-методической и учебно-методической работы в высшей школе;</li> <li>2. Методами и приемами устного и письменного изложения предметного материала, разнообразными образовательными технологиями.</li> </ol>			<p>разнообразных образовательных технологий</p>
--	--	--	--	--	---

## **ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ**

### **1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ**

#### **1.1. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах**

с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся:

Объем дисциплины (модуля) «Методика преподавания теории нелинейных колебаний» составляет 3 зачетных единиц, всего 108 часов, из которых 22,15 часа составляет контактная работа аспиранта с преподавателем ( 11 часов занятия лекционного типа, 11 часов занятия семинарского типа (семинары, научно-практические занятия, лабораторные работы и т.п.), 0,15 часа – мероприятия промежуточной аттестации (зачет)), 85,85 часа составляет самостоятельная работа аспиранта.

#### **1.2. Формат обучения**

Дисциплина реализуется в форме очного обучения на базе Рязанского государственного университета имени С.А. Есенина.



## 2. Содержание дисциплины

структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины,  форма промежуточной аттестации по дисциплине.	Всего (часы)	В том числе											
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы, из них				Самостоятельная работа обучающегося, часы, из них							
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Мероприятия промежуточной аттестации	Всего	Выполнение заданий при подготовке к лекционным занятиям	Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям	Выполнение заданий при подготовке к контрольным работам.	Работа со справочными материалами	Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы.	Выполнение индивидуальных домашних заданий	Выполнение научно-исследовательской работы, подготовка к конференциям	Всего
<b>Раздел 1:</b> Методика преподавания колебаний нелинейных автономных систем	<b>52</b>	4	6		<b>10</b>	4	8	6	4	8	8	4	<b>42</b>
<b>Раздел 2:</b> Методика преподавания колебаний нелинейных неавтономных систем	<b>55,85</b>	7	5		<b>12</b>	4	8	8	4	8	7,85	4	<b>43,85</b>
Промежуточная аттестация <u>зачет</u>	<b>0,15</b>			0,15	<b>0,15</b>								
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>0,15</b>	<b>22,15</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>15,85</b>	<b>8</b>	<b>85,85</b>

## 2.1. Тематика лекционных занятий

**Методика преподавания колебаний нелинейных автономных систем** Особенности изучения устойчивости положений равновесия автономных динамических систем. Методика преподавания и изучения теории колебаний как ветви прикладной математики. Изучение динамических систем и их классификации. Типы колебаний. Методика преподавания свободных колебаний линейной системы с одной степенью свободы. Введение в изучение понятий фазового пространства и фазовых траекторий динамических систем. Положения равновесия. Определения устойчивости. Второй метод Ляпунова. Устойчивость по первому приближению. Качественные методы исследования нелинейных автономных систем с одной степенью свободы. Состояния равновесия систем с одной степенью свободы. Замкнутые фазовые траектории. Модель Вольтерра "хищник-жертва". Модель взаимодействия двух конкурирующих видов. Обобщения модели Вольтерра. Модель Колмогорова "хищник-жертва". Метод точечных преобразований. Функция последования. Точечное преобразование. Неподвижная точка. Устойчивость подвижной точки. Диаграмма Ламерея и теорема Кёнигса. Теорема Пуанкаре для автономных динамических систем. Основные положения метода Пуанкаре. Примеры применения метода Пуанкаре. Основные положения метода Ван-дер-Поля. Маятник Фроуда. Мягкий режим возбуждения автоколебаний. Маятник Фроуда. Жесткий режим возбуждения автоколебаний.

**Методика преподавания колебаний нелинейных неавтономных систем** Особенности изучения вынужденных колебаний системы с нелинейной восстанавливающей силой. Методика введения уравнения Дуффинга. Вынужденные колебания в линейной системе с одной степенью свободы. Постановка задачи для анализа гармонических колебаний. Применение метода Ван-дер-Поля. Вывод уравнения резонансной. Методика построение резонансных кривых. Анализ устойчивости периодических режимов. Явление скачка. О методе Пуанкаре для неавтономных систем. Нерезонансные вынужденные колебания. Субгармонические колебания. Действие двух гармонических сил. Комбинационные тона. Автоколебательная система при периодическом внешнем воздействии. Явление захватывания. Постановка задачи. Построение "резонансных кривых". Устойчивость гармонических колебаний.

## 2.2. Тематика практических занятий

**Методика преподавания колебаний нелинейных автономных систем** Методическая составляющая вопроса устойчивости положений равновесия автономных динамических систем. Особенности изучения качественных методов исследования нелинейных автономных систем с одной степенью свободы. Методика изучения бифуркации динамических систем второго порядка. Качественные методы в динамике биологических систем. Метод точечных преобразований. Метод Пуанкаре. Метод Ван-дер-Поля. Метод Каменкова. Асимптотический метод Крылова и Боголюбова. Теория бифурка-

ций и расчеты автоколебаний. Метод гармонической линеаризации. Разрывные колебания.

### Методика преподавания колебаний нелинейных неавтономных систем

Методика изучения вынужденных колебаний системы с нелинейной восстанавливающей силой. Автоколебательная система при периодическом внешнем воздействии. Явление захватывания. Параметрические колебания. Параметрический резонанс в технике.

#### 2.3. Тематика лабораторных занятий

Не предусмотрены

### 3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА АСПИРАНТА.

3.1. План-график выполнения самостоятельной работы аспиранта по дисциплине;

Семестр № 6

Форма оценочного средства	Условное обозначение	Номер недели																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Индивидуальное собеседование	ИСб			+															+				
Коллоквиум	Кл									+													
Индивидуальное домашнее задание	ИДЗ	+		+	+		+		+		+	+		+		+		+		+	+		
Контрольная домашняя работа	КДР				+				+				+				+				+		
Письменный опрос	ПО					+									+								+

#### 3.2. Характеристика и описание заданий на самостоятельную работу аспиранта

**1. Коллоквиум** – форма учебного занятия, понимаемая как беседа преподавателя с учащимися с целью активизации знаний. Коллоквиум проводится после изучения раздела в форме опроса с билетами. Коллоквиум — форма проверки и оценивания знаний учащихся в системе образования.

Задачи коллоквиума: проверка и контроль полученных знаний по изучаемой теме; расширение проблематики в рамках дополнительных вопросов по данной теме; углубление знаний при помощи использования дополнительных материалов при подготовке к занятию;

Коллоквиум проводится в устной форме. Ответы оцениваются одновременно в традиционной шкале.

*Критерии оценки коллоквиума*

Оценка «5» - глубокое и прочное усвоение программного материала ,

полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания, свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания материала, правильно обоснованные принятые решения, .

Оценка «4» - знание программного материала - грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, -правильное применение теоретических знаний.

Оценка «3» - усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала.

Оценка «2» - не знание программного материала, - при ответе возникают ошибки, затруднения в ответе на наводящие вопросы.

**2. Письменный опрос** – форма проверки и оценивания знаний учащихся в системе образования.

Задачи письменного опроса: входной контроль усвоения знаний, полученных аспирантом.

Ответы оцениваются в традиционной шкале.

*Критерии оценки письменного опроса.*

Оценка «5» - полные, последовательные грамотные и логически излагаемые ответы.

Оценка «4» - неполное, но грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка «3» в ответе допускаются неточности, нарушение последовательности в изложении программного материала.

Оценка «2» - не знание программного материала.

### **3.3. Примерные нормы времени на выполнение внеаудиторной самостоятельной работы аспиранта по каждому заданию;**

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
6	1	Методика преподавания колебаний нелинейных автономных систем	Выполнение заданий при подготовке к лекционным занятиям	4
			Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям.	8
			Выполнение заданий при подготовке к контрольным работам.	6
			Работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями).	4
			Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы.	8

			Выполнение индивидуальных домашних заданий.	12
6	2	Методика преподавания колебаний нелинейных неавтономных систем	Выполнение заданий при подготовке к лекционным занятиям.	4
			Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям.	8
			Выполнение заданий при подготовке к контрольным работам.	8
			Работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями).	4
			Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы.	8
			Выполнение индивидуальных домашних заданий.	11,85
<b>ИТОГО в семестре</b>				<b>85,85</b>

### 3.4. Особенности аудиторной самостоятельной работы аспиранта

Самостоятельная работа аспирантов является важной компонентой изучения и твердого усвоения учебного материала.

Самостоятельная работа включает в себя следующие виды деятельности:

- 1) проработку лекционного материала,
- 2) подготовку к практическим занятиям,
- 3) выполнение домашних заданий,
- 4) выполнение домашних контрольных работ,
- 5) подготовку к ответам на контрольные вопросы,
- 6) подготовку к аудиторным контрольным работам,
- 7) подготовку к зачету и экзаменам.

Лекционный материал необходимо прорабатывать после каждой лекции. При этом нужно прочитать лекционные записи, установить связь материала, прочитанного на лекции, с материалом более ранних лекций, разобрать основные понятия и определения. В некоторых случаях (по заданию преподавателя) – выполнить конспект темы в тетради. Рекомендуется так же просмотреть материал по изучаемой теме в учебниках, рекомендованных в списке литературы.

При подготовке к практическому занятию необходимо выучить основные определения и формулировки теорем, разобрать алгоритмы и примеры решения задач, приведенные на лекции и в теоретическом материале.

Домашнее задание рекомендуется выполнять сразу после практического занятия или в ближайшие дни. При его выполнении можно воспользоваться примерами решения задач, которые в большом количестве имеются в лекционном материале, а так же в учебных пособиях.

### 3.5. Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы аспиранта

Контрольные вопросы по каждой теме делятся на два уровня. Полный перечень вопросов предоставляется аспирантам после изучения темы на лекции и практическом занятии. Как правило, полноценной проработки лекционного материала и подготовки к практическому занятию достаточно, чтобы успеш-

но ответить на вопросы первого уровня. При подготовке ответов на вопросы второго уровня рекомендуется использовать материалы учебников и учебных пособий, записи, сделанные на лекциях и практических занятиях, и обратиться за консультацией к преподавателю.

Для подготовки к аудиторным контрольным работам, как правило, бывает достаточно активной работы аспиранта на практических занятиях и систематического выполнения домашних заданий. С целью систематизации навыков решения и повторения материала аспирант может решить задания соответствующей контрольной работы, приведенной в разделе «Примерная тематика контрольных работ».

Подготовка к экзамену или зачету для аспиранта, систематически прорабатывавшего теоретический материал, готовившего ответы на контрольные вопросы выполнявшего домашние задания, как правило, заключается в повторении.

### **3.6. Оценка выполнения самостоятельной работы аспиранта (критерии).**

Цели проведения самостоятельной работы:

- формирование и развитие профессиональных и общих компетенций и их элементов (знаний, умений, практического опыта) в соответствии с требованиями руководящих документов;
- формирование компетенции поиска и использования информации необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного роста;
- формирование компетенции использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности;
- развитие познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности профессионального мышления: способности к профессиональному и личностному развитию, самообразованию и самореализации;
- развитие культуры межличностного общения, взаимодействия между людьми, формирования умений работы в команде, эффективного общения с коллегами и руководством.

Критерии выполнения самостоятельной работы:

- фрагментарные представления об общей концепции и методологических вопросах теории нелинейных колебаний, истории её формирования и развития, теоретических и практических проблемах;
- сформированные представления об основных методических, теоретических и практических проблемах теории нелинейных колебаний;
- сформированные представления об основных теоретических и практических проблемах теории нелинейных колебаний для реализации исследо-

ваний по профилю направленности подготовки;

- сформированные методические представления об основных теоретических и практических проблемах обработки результатов исследований по профилю направления подготовки.

#### **4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

- Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

- Описание шкал оценивания (критериев) результатов обучения по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций.

1. Оценка «не зачтено» ставится аспиранту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

2. Оценка «зачтено» ставится аспиранту, овладевшему элементами компетенции

«знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине и ШКАЛА оценивания		ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВА- НИЯ
	Пороговый	Повышенный	
<p align="center"><b>УК-2</b></p> <p><u><b>Знать.</b></u> 1. Основные направления, проблемы, теории и методы философии; 2. Содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития;</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития, технологий планирования в профессиональной деятельности, В целом успешное, но не систематически сформированное</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития, технологий планирования в профессиональной деятельности, В целом успешное, но не систематически сформированное</p>	<p align="center">зачет</p>
<p><u><b>Уметь.</b></u> 1. Формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; 2. Использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений</p>	<p>умение использовать положения и категории философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений</p>	<p>умение использовать положения и категории философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений</p>	
<p><u><b>Владеть.</b></u> 1. Навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание; 2. Приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения</p>	<p>В целом успешные, но не систематические представления о методах научно-исследовательской деятельности, систематические представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира.</p>	<p>Успешные и систематические представления о методах научно-исследовательской деятельности, систематические представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира .</p>	
<p align="center"><b>УК-3</b></p> <p><u><b>Знать.</b></u> 1. Методы критического анализа и оценки современных научных достижений; 2. Методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; 3. Методы научно-исследовательской деятельности;</p>	<p>1) Неполные знания особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах. 2) В целом успешное, но не систематическое следование нормам, принятым в научном общении.</p>	<p>1) Сформированные и систематические знания особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах. 2) Успешное и систематическое следование нормам, принятым в научном общении.</p>	<p>Практические контрольные задания, задания на установление правильности последовательности, взаимосвязанности действий, выясне-</p>



<p><b><u>Уметь.</u></b>  1. Анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач;  2. Оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;</p>	<p>3) В целом успешное, но не систематическое умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом.  4) В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем.</p>	<p>3) Успешное и систематическое умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом.  4) Успешное и систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем.</p>	<p>ния влияния различных факторов на результаты выполнения задания  зачет</p>
<p><b><u>Владеть.</u></b>  1. Навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития;  2. Владеть технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований</p>	<p>5) В целом успешное, но не систематическое применение технологий оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке.  6) В целом успешное, но не систематическое технологий планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач</p>	<p>5) Успешное и систематическое применение технологий оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке.  6) Успешное и систематическое применение технологий планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач</p>	
<p style="text-align: center;"><b>УК-5</b></p> <p><b><u>Знать:</u></b>  1. Возможные сферы и направления профессиональной самореализации;  2. Приемы и технологии целеполагания и целереализации;  3. Пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития</p>	<p>1) Владеет отдельными приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению стандартных профессиональных задач, давая не полностью аргументированное обоснование предлагаемого варианта решения.</p>	<p>1) Готов и умеет формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей.</p>	<p>Тестирование, индивидуальное собеседование, письменные ответы на вопросы.  зачет</p>
<p><b><u>Уметь:</u></b>  1. Выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту;  2. Формулировать цели профессионального и личного развития;</p>	<p>2) Владеет некоторыми способами выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых качеств, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, при этом не демонстрирует</p>	<p>2) Владеет основными способами выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых качеств, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, при этом демонстрирует</p>	

<p>3. Оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей;</p>	<p>способность оценки этих качеств и выделения конкретных путей их совершенствования. 3) При формулировке целей профессионального и личностного развития не учитывает тенденции развития сферы профессиональной деятельности и индивидуально-личностные особенности.</p>	<p>способность оценки этих качеств и выделения конкретных путей их совершенствования. 3) При формулировке целей профессионального и личностного развития учитывает тенденции развития сферы профессиональной деятельности и индивидуально-личностные особенности.</p>	
<p><b><u>Владеть.</u></b> 1. Приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; 2. Приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования</p>	<p>4) Осуществляет личностный выбор в конкретных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивает некоторые последствия принятого решения, но не готов нести за него ответственность перед собой и обществом. 5) Демонстрирует частичные знания содержания процесса целеполагания, некоторых особенностей профессионального развития и самореализации личности, указывает способы реализации, но не может обосновать возможность их использования в конкретных ситуациях.</p>	<p>4) Умеет осуществлять личностный выбор в различных нестандартных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом. 5) Раскрывает полное содержание процесса целеполагания, всех его особенностей, аргументированно обосновывает критерии выбора способов профессиональной и личностной целереализации при решении профессиональных задач.</p>	
<p style="text-align: center;"><b>ОПК-2</b></p> <p><b><u>Знать:</u></b> 1. Закон «Об образовании в РФ»; 2. Специфику профессионально-педагогической деятельности преподавателя вуза; 3. Принципы построения федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему образовательному направлению; 4. Принципы и методы разработки научно-методического обеспечения дисциплин и основных образовательных программ высшего образования; 5. Методы диагностики и контроля качества образования в вузе</p>	<p>1) Неполные представления об основных принципах организации работы в коллективе, общие представления о способах разрешения конфликтных ситуаций.</p>	<p>1) Сформированные систематические представления об основных принципах организации работы в коллективе и способах разрешения типичных неконструктивных предконфликтных и конфликтных ситуаций.</p>	<p>Тестирование, индивидуальное собеседование, письменные ответы на вопросы. зачет</p>

<p><b><u>Уметь:</u></b>  1. Разрабатывать и реализовывать программы учебных дисциплин;  2. Организовывать учебную и самостоятельную деятельность аспирантов;  3. Учитывать индивидуальные особенности обучающихся в процессе преподавания;  4. Помогать выстраивать индивидуальную образовательную траекторию обучающегося;  5. Уметь анализировать, систематизировать и обобщать собственные достижения и проблемы</p>	<p>2) В целом успешное, но не систематическое использование умения планировать научную работу и формировать команду с адекватным распределением обязанностей между членами коллектива  3) Умение подбирать обучающихся для выполнения НИР</p>	<p>2) Сформированное умение составления плана научной работы с выделением параллельно и последовательно выполняемых стадий с оптимальным распределением обязанностей между членами коллектива  3) Сформированное умение и наличие опыта подбора обучающихся для выполнения НИР и квалификационных работ.</p>	
<p><b><u>Владеть:</u></b>  1. навыками образовательной среды для обеспечения качества образования;</p>	<p>4) Слабо выраженные организаторские способности, наличие внутренних стимулов к организации работы в исследовательском коллективе.  5) В целом успешное, но не систематическое применение навыков коллективного обсуждения планов работ, получаемых научных результатов, отсутствие опыта согласования интересов сторон и урегулирования конфликтных ситуаций в команде</p>	<p>4) Явно выраженные лидерские качества и организаторские способности, наличие опыта планирования и распределения работы между членами исследовательского коллектива.  5) Успешное и систематическое применение навыков коллективного обсуждения планов работ, получаемых научных результатов, согласования интересов сторон и урегулирования конфликтных ситуаций в команде</p>	
<p style="text-align: center;"><b>ПК-2</b></p> <p><b><u>Знать:</u></b>  1. Основные функциональные зависимости;  2. Основные исследования в области динамических систем и оптимального управления,</p>	<p>1) В целом успешное, но не систематическое применение навыков в постановке и формулировке задачи исследования нелинейных колебаний</p>	<p>1) Успешное и систематическое применение навыков в постановке и формулировке задачи исследования нелинейных колебаний .</p>	<p>Практические контрольные задания, задания на установление</p>
<p><b><u>Владеть:</u></b>  1. Навыками разработки учебных планов;  2. Навыками составления программ и соответствующего методического обеспечения для преподавания теории нелинейных колебаний ;</p>	<p>2) В целом успешное, но не систематическое применение навыков в постановке и формулировке задачи исследования нелинейных колебаний .</p>	<p>2) Успешное и систематическое применение навыков в постановке и формулировке задачи исследования нелинейных колебаний</p>	<p>на установление правильной последовательности, взаимосвязанности действий, выяснения</p>
<p><b><u>Уметь:</u></b>  1. Обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы научного исследования;  2. Сформулировать проблему, в рамках которой поставить задачу;</p>	<p>3) В целом успешное, но не систематическое применение навыков составления рабочих программ и планов.</p>	<p>3) Успешное и систематическое применение навыков составления рабочих программ и планов.</p>	<p>влияния различных факторов на результаты выполнения</p>

<p>3. Формулировать задачу исследования, интерпретировать и представлять результаты исследований; 4. Указать область их применения</p>			<p>задания зачет</p>
<p style="text-align: center;"><b>ПК-3</b></p> <p><b><u>Знать:</u></b> 1. Основные области применения теории нелинейных колебаний в исследовании математических моделей</p>	<p>1) способен схематично построить модель рассматриваемой задачи</p>	<p>1) способен самостоятельно построить модель рассматриваемой задачи и определить пути ее исследования</p>	<p>Практические контрольные задания, задания на установление</p>
<p><b><u>Уметь:</u></b> 1. Самостоятельно поставить и решить сложные теоретические и прикладные задачи в теории нелинейных колебаний ; 2. Проводить самостоятельные исследования в соответствии с разработанной программой 3. Структурировать и интегрировать знания из различных областей профессиональной деятельности и обладать способностью их творческого использования и развития в ходе решения профессиональных задач</p>	<p>2) В целом успешное, но не систематическое применение навыков использования нелинейных колебаний для построения математических моделей.</p>	<p>2) Успешное и систематическое применение навыков использования нелинейных колебаний для построения математических моделей.</p>	<p>правильной последовательности, взаимосвязанности действий, выяснения влияния различных факторов на результаты выполнения задания</p>
<p><b><u>Владеть:</u></b> 1. Способностью критически анализировать, синтезировать информацию; 2. Способностью к разработке и совершенствованию теоретических и методологических подходов в качественном исследовании нелинейных колебаний</p>	<p>3) В целом успешное, но не систематическое применение навыков в постановке и решении сложных теоретических и прикладных задач в теории нелинейных колебаний</p>	<p>3) Успешное и систематическое применение навыков в постановке и решении сложных теоретических и прикладных задач в теории нелинейных колебаний</p>	<p>Зачет</p>
<p style="text-align: center;"><b>ПК 6</b></p> <p><b><u>Знать:</u></b> 1. Требования к профессиональным и личностным качествам преподавателя высшей школы; 2. Сущность и проблемы обучения и воспитания в высшей школе; 3. Правовые и нормативные основы функционирования системы высшего образования;</p>	<p>1) Знание нормативных основ функционирования системы высшего образования;</p>	<p>1) Знание нормативных основ функционирования системы высшего образования, сущности и проблем обучения в высшей школе.</p>	<p>Тестирование, индивидуальное домашнее задание, письменные ответы на вопросы, колло-</p>

<p><b><u>Уметь:</u></b>  1. Использовать в образовательном процессе знание фундаментальных основ, современных достижений, проблем и тенденций развития соответствующей научной области и ее взаимосвязи с другими науками;  2. Излагать предметный материал во взаимосвязи с дисциплинами, представленными в учебном плане;</p>	<p>1) В целом успешное, но не систематическое применение навыков изложение предметного материала во взаимосвязи с дисциплинами, представленными в учебном плане</p>	<p>1) Успешное и систематическое применение навыков изложение предметного материала во взаимосвязи с дисциплинами, представленными в учебном плане</p>	<p>квиум, Зачет</p>
<p><b><u>Владеть:</u></b>  1. Основами научно-методической и учебно-методической работы в высшей школе;  2. Методами и приемами устного и письменного изложения предметного материала, разнообразными образовательными технологиями.</p>	<p>2) В целом успешное, но не систематическое применение методов и приемов устного и письменного изложения предметного материала, разнообразными образовательными технологиями</p>	<p>2) Успешное и систематическое применение методов и приемов устного и письменного изложения предметного материала, разнообразными образовательными технологиями</p>	

#### 4.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций

№ семестра	№ параграфа	Виды контроля и аттестации (ВК, Тат, ПрАт)	Наименование раздела учебной дисциплины	Оценочные средства		
				Форма	Количество вопросов в задании	Количество независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
6	1	а) Входной контроль б) Текущая аттестация	Методика преподавания колебаний нелинейных автономных систем	1) проработка лекционного материала, 2) выполнение домашних заданий, 3) выполнение домашних контрольных работ, 4) индивидуальное собеседование. 5) тестовые задания	1 1 2 3 3	3 3 4 5 5
6	2	а) Входной контроль б) Текущая аттестация	Методика преподавания колебаний нелинейных неавтономных систем	1) проработка лекционного материала, 2) подготовка к практическим занятиям, 3) выполнение аудиторных контрольных работ,	1 2 1	3 3 5
6		ПрАт	Методика преподавания нелинейных колебаний	Зачет	3	10

#### 4.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения.

Вид контроля	Форма контроля	Примеры оценочных средств
ВК	Индивидуальное собеседование	1. Ввести определение устойчивого состояния равновесия. Сформулировать определение фазового пространства. 2. Методика преподавания предельных циклов первого и второго рода. 3. Сформулировать определение устойчивого предельного цикла.

Тат	Тест по разделу № 1	<p>1. Методологические особенности определения фазового пространства системы <math>\dot{x} = f(\sin x, \cos y)</math>, <math>\dot{y} = g(\sin x, \cos y)</math> у которой правые части <math>f</math> и <math>g</math> суть периодические функции по обоим переменным?</p> <p>2. Методика доказательства устойчивости решения системы <math>\dot{x} = -axy^4</math>, <math>\dot{y} = byx^4</math>, <math>a &gt; 0</math>, <math>b &gt; 0</math>. Объясните, почему оно не является асимптотически устойчивым.</p> <p>3. Для системы <math>\dot{x} = \mu x - 2y - a^2 x(x^2 + y^2)^2</math>, <math>\dot{y} = 2x + \mu y - b^2 y(x^2 + y^2)^2</math> определите тип и устойчивость положения равновесия <math>x = y = 0</math> в зависимости от значений <math>\mu</math>. Докажите, что при <math>\mu &gt; 0</math> существует устойчивый предельный цикл.</p>
Тат	Проработка лекционного материала	1. Методика использования компьютерных программ для определения типа состояния равновесия для системы дифференциальных уравнений второго порядка.
	Контрольная домашняя работа	Использование пакета Maple, для иллюстрирования параметрического резонанса уравнения Матъё.
ПрАт	Зачет	<p style="text-align: center;"><b>Билет № 1</b></p> <p>1. Методика преподавания автоколебаний в обобщенной модели Лотка-Вольтерра.</p> <p>2. Методологическая составляющая метода Пуанкаре для неавтономных систем.</p> <p>3. Периодические режимы в системе <math>\ddot{x} + x = -\alpha\dot{x} - \beta\dot{x}^2 - \gamma\dot{x}^5</math> где <math>\beta &lt; 0</math>, <math>\gamma &gt; 0</math>. Исследуйте устойчивость найденных решений.</p>

### Примерные вопросы и задания к зачету

1. Особенности изучения устойчивости положений равновесия автономных динамических систем.
2. Методика преподавания и изучения теории колебаний как ветви прикладной математики.
3. Изучение динамических систем и их классификации.
4. Типы колебаний. Методика преподавания свободных колебаний линейной системы с одной степенью свободы.
5. Введение в изучение понятий фазового пространства и фазовых траекторий динамических систем.
6. Устойчивость по первому приближению.
7. Качественные методы исследования нелинейных автономных систем с одной степенью свободы.
8. Замкнутые фазовые траектории. Модель Вольтерра "хищник-жертва".
9. Модель взаимодействия двух конкурирующих видов.
10. Метод точечных преобразований. Функция последования. Точечное преобразование.
11. Диаграмма Ламерея и теорема Кёнигса.

12. Основные положения метода Пуанкаре.
13. Основные положения метода Ван-дер-Поля.
14. Маятник Фроуда. Мягкий режим возбуждения автоколебаний.
15. Маятник Фроуда. Жесткий режим возбуждения автоколебаний.
16. Особенности изучения вынужденных колебаний системы с нелинейной восстанавливающей силой.
17. Методика введения уравнения Дуффинга.
18. Постановка задачи для анализа гармонических колебаний.
19. Применение метода Ван-дер-Поля.
20. Методика построение резонансных кривых.
21. Анализ устойчивости периодических режимов
22. О методе Пуанкаре для неавтономных систем.
23. Нерезонансные вынужденные колебания.
24. Субгармонические колебания
- 25.. Автоколебательная система при периодическом внешнем воздействии.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература

№ п/п	Авторы, наименование, место издания и издательство, год	Се-мес тр	Количество экземпляров	
			В биб-лиоте-ке	На кафедре
1.	Адрианова, Л.Я. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: учебник / Л.Я. Адрианова. – Москва : Физматлит, 2002. - 252 с. Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=145012">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=145012</a> (дата обращения: 19.04.2020).	6	ЭБС	
2.	Байдак, В.А. Теория и методика обучения математике [Электронный ресурс]: монография / - 2-е изд., стереотип. / В.А. Байдак. – Москва: Флинта, 2011. - 264 с. Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83081">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83081</a> (дата обращения: 19.04.2020).	6	ЭБС	
3.	Зубов, В.И. Теория колебаний [Текст] : учебное пособие / В.И. Зубов — М.: Высшая школа, 2008. – 400 с.	6	2	1
4.	Степанов, В.В. Курс дифференциальных уравнений [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Степанов. – М.: Наука, 1966. – 468 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=468274">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=468274</a> (дата обращения: 19.04.2020).	6	33	

### 5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, наименование, место издания и издательство, год	Се-мес тр	Количество экземпляров	
			В биб-лиоте-ке	На кафедре
1.	Андронов, Витт, А.А., Хайкин, С.Э. Теория колебаний [Электронный ресурс] / А.А. Андронов, А.А. Витт, С.Э. Хайкин М. – : Физматгиз, 1959. – 914 с. – Режим доступа:	6	2	1



	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=123658">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=123658</a> (дата обращения: 19.04.2020).			
2.	Андронов, А.А., Леонтович, И.И., Гордон, А.Г., Майер, А.Г. Теория бифуркаций динамических систем на плоскости [Текст] / А.А. Андронов, И.И. Гордон, А.Г. Майер. М.: Наука, 1967. – 490 с.	6		1
3.	Барбашин, Е.А., Табуева, В.А. Динамические системы с цилиндрическим фазовым пространством [Текст] / Барбашин Е.А., Табуева В.А. – М.: Наука, 1969. – 300 с.	6		1
4.	Бутенин, Н.В., Неймарк, Ю.И., Фуфаев, Н.А. Введение в теорию нелинейных колебаний [Текст] : учебное пособие / Бутенин Н.В., Неймарк Ю.И., Фуфаев Н.А. – М.: Наука, 1987. – 382 с.	6		1
5.	Газизова, Н.Н. , Журбенко, Л.Н. Содержание и структура специальной математической подготовки инженеров и магистров в технологическом университете [Электронный ресурс]: монография / Н.Н. Газизова, Л.Н. Журбенко. – Казань : КГТУ, 2008. – 200 с. Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258957">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258957</a> (дата обращения: 19.04.2020).	6	ЭБС	
	Зыкова, Т.В. , Сидорова, Т.В. , Шершнева, В.А. Проектирование, разработка и методика использования электронных обучающих курсов по математике [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.В. Зыкова, Т.В. Сидорова, В.А. Шершнева. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. - 116 с. Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=364633">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=364633</a> (дата обращения: 19.04.2020).	6	ЭБС	
6.	Мигулин, В.В., Медведев, В.И. Мустель, Е.Р., Парыгин, В.Н. Основы теории колебаний [Текст] / Мигулин, В.В., Медведев, В.И. Мустель, Е.Р., Парыгин, В.Н. — М.: Наука, 1988. — 392 с.	6		1

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. East View [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам статей научных журналов из сети РГУ имени С. А. Есенина. – Режим доступа: <https://dlib.eastview.com> (дата обращения: 19.04.2020).

2. Moodle [Электронный ресурс] : среда дистанционного обучения/ Ряз. гос. ун-т. – Рязань, [Б.г.]. – Доступ, после регистрации из сети РГУ имени С. А. Есенина, из любой точки, имеющей доступ к Интернету. – Режим доступа: <http://e-learn2.rsu.edu.ru/moodle2> (дата обращения: 19.04.2020).

3. Royal Society of Chemistry journals [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам архива научных журналов 1841-2007 гг. из сети РГУ имени С. А. Есенина. – Режим доступа: <http://pubs.rsc.org/en/Journals?key=Tithe&value=Current> (дата обращения: 19.04.2020).

4. Труды преподавателей [Электронный ресурс]: коллекция // Электронная библиотека Научной библиотеки РГУ имени С. А. Есенина. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/123456789/3> (дата обращения: 19.04.2020).

5. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : элек-

тронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red) (дата обращения: 19.04.2020).

6. Электронная библиотека диссертаций [Электронный ресурс] : официальный сайт/ Рос. гос. б-ка. – Москва : Рос. гос. б-ка, 2003 - .- Доступ к полным текстам из комплексного читального зала НБ РГУ имени С. А. Есенина. – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru> (дата обращения: 19.04.2020).

#### **5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный (дата обращения: 19.04.2020).

2. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/>, свободный (дата обращения: 19.04.2020).

3. EqWorld. The World of Mathematical Equations [Электронный ресурс] Международный научно-образовательный сайт. Режим доступа: <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>, свободный (дата обращения: 19.04.2020).

4. Prezentacya.ru [Электронный ресурс] : образовательный портал. – Режим доступа: <http://prezentacya.ru>, свободный (дата обращения: 19.04.2020).

5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] федеральный портал. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 19.04.2020).

6. Информационно-коммуникационные технологии в образовании [Электронный ресурс] : система федеральных образовательных порталов. – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru>, свободный (дата обращения: 19.04.2020).

7. Инфоурок [Электронный ресурс] : образовательный портал. – Режим доступа: <https://infourok.ru>, свободный (дата обращения: 19.04.2020).

10. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] [образовательный портал]. – Режим доступа: <http://www.school.edu.ru>, свободный (дата обращения: 19.04.2020).

8. Российская педагогическая энциклопедия [Электронный ресурс] : электронная энцикл. // Гумер – гуманитарные науки. – Режим доступа: <https://www.gumer.info/bibliotek%20Buks/Pedagog/russpenc/index.php>, свободный (дата обращения: 19.04.2020).

9. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] // Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный (дата обращения: 19.04.2020).

10. Физика, химия, математика студентам и школьникам [Электронный ресурс]: образовательный проект А. Н. Варгина. – Режим доступа: <http://www.ph4s.ru>, свободный (дата обращения: 19.04.2020).

11. Цифровая техника в радиосвязи [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://digteh.ru>, свободный (дата обращения: 19.04.2020).

#### **5.5. Перечень периодических изданий (конкретных статей)**

1. Батранина М.А. Совершенствование методики преподавания темы «дифференциальные уравнения» в ВУЗЕ // Современная психология и педагогика: проблемы и решения: сб. ст. по матер. II-III междунар. науч.-практ. конф. № 2-3(2). – Новосибирск: СибАК, 2017. – С. 41-44.

2. Полюхович, Н. В. Схема решения прикладных физических задач с использованием обыкновенных дифференциальных уравнений [Текст] / Н. В. Полюхович // Математический вестник педвузов и университетов Волго-Вятского региона. Выпуск 10: Периодический межвузовский сборник научно-методических работ. – Киров: Изд-во ВятГГУ, 2008. – 356 с.

3. Жукова Г.С. Активизация познавательной и творческой деятельности студентов при изучении математики // Современная математика и концепции инновационного математического образования. 2017. Т. 4. № 1. С. 252-261.

4. Львова В.Д. Обучение математике студентов химико-технологической специальности // Известия Южного федерального университета. Педагогические науки. 2009. № 6. С. 167-174.

5. Павлов Б.М., Новиков М.Д. Автоматизированный практикум по нелинейной динамике (синергетике) // Известия высших учебных заведений. Прикладная нелинейная динамика. 2000. Т. 8. № 2. С. 95-98.

#### **5.6. Перечень используемых информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости)**

##### ***Стандартный набор ПО (в компьютерных классах):***

1. Операционная система WindowsPro (договор №Tr000043844 от 22.09.15г.);
2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (договор №14/03/2018-0142от 30/03/2018г.);
3. Офисное приложение Libre Office (свободно распространяемое ПО);
4. Архиватор 7-zip (свободно распространяемое ПО);
5. Браузер изображений Fast Stone ImageViewer (свободно распространяемое ПО);
6. PDF ридер Foxit Reader (свободно распространяемое ПО);
7. Медиа проигрыватель VLC media player (свободно распространяемое ПО);
8. Запись дисков Image Burn (свободно распространяемое ПО);
9. DJVU браузер DjVuBrowser Plug-in (свободно распространяемое ПО);

##### ***Стандартный набор ПО (для кафедральных ноутбуков):***

1. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (договор №14/03/2018-0142от 30/03/2018г.);
2. Офисное приложение Libre Office (свободно распространяемое ПО);
3. Архиватор 7-zip (свободно распространяемое ПО);
4. Браузер изображений Fast Stone ImageViewer (свободно распространяемое ПО);
5. PDF ридер Foxit Reader (свободно распространяемое ПО);

6. Медиа проигрыватель VLC media player (свободно распространяемое ПО);
7. Запись дисков Image Burn (свободно распространяемое ПО);
8. DJVU браузер DjVuBrowser Plug-in (свободно распространяемое ПО);

#### **5.7. Описание материально-технической базы.**

**Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:** стандартно оборудованные аудитории для проведения лекционных и практических занятий – видеопроектор, экран настенный. Компьютерный класс.

**Требования к специализированному оборудованию:** отсутствует.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИС-  
ЦИПЛИНЕ**

Методика преподавания теории нелинейных колебаний  
ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МО-  
ДУЛЮ) ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

№ п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1.	<b>Раздел 1:</b> Методика преподавания колебаний нелинейных автономных систем	УК-2, УК-3, УК-5, ОПК-2, ПК-2, ПК-3, ПК-6.	Зачет
2.	<b>Раздел 2:</b> Методика преподавания колебаний нелинейных неавтономных систем		

**ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНАМ**

Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Элементы компетенции	Индекс элемента
УК 2	<i>Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.</i>	знать	
		1 Основные направления, проблемы, теории и методы философии;	УК2 31
		2 Содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития;	УК2 32
		уметь	
		1 . Формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии;	УК2 У1
		2 Использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений;	УК2 У2
		владеть	
		1 Навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание;	УК2 В1
2 Приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;	УК2 В2		
УК 3	<i>Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских</i>	знать	
		1. Методы критического анализа и оценки современных научных достижений;	УК3 31

	<i>коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</i>	2. Методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;	УК3 32
		3. Методы научно-исследовательской деятельности;	УК3 33
		уметь	
		1 Анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач;	УК3 У1
		2. Оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;	УК3 У2
		владеть	
		1 Навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития;	УК3 В1
2 Владеть технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований;	УК3 В2		
УК 5	<i>способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</i>	знать	
		1. Возможные сферы и направления профессиональной самореализации;	УК5 31
		2. Приемы и технологии целеполагания и целереализации;	УК5 32
		3. Пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития;	УК5 33
		уметь	
		1 Выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту;	УК5 У1
		2. Формулировать цели профессионального и личностного развития;	УК5 У2
		3. Оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей;	УК5 У3
		владеть	
		1 Приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач;	УК5 В1
		2. Приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с	УК5 В2

		целью их совершенствования	
ОПК-2	<i>готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</i>	знать	
		1. Закон «Об образовании в РФ»;	ОПК2 31
		2. Специфику профессионально-педагогической деятельности преподавателя вуза;	ОПК2 32
		3. Принципы построения федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему образовательному направлению;	ОПК2 33
		4. Принципы и методы разработки научно-методического обеспечения дисциплин и основных образовательных программ высшего образования;	ОПК2 34
		5. Методы диагностики и контроля качества образования в вузе;	ОПК2 35
		уметь	
		1. Разрабатывать и реализовывать программы учебных дисциплин;	ОПК2 У1
		2. Специфику профессионально-педагогической деятельности преподавателя вуза;	ОПК2 У2
		3. Принципы построения федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему образовательному направлению;	ОПК2 У3
		4. Принципы и методы разработки научно-методического обеспечения дисциплин и основных образовательных программ высшего образования;	ОПК2 У4
		5. Уметь анализировать, систематизировать и обобщать собственные достижения и проблемы;	ОПК2 У5
		владеть	
		1. навыками образовательной среды для обеспечения качества образования;	ОПК2 В1
ПК-2	<i>способность к разработке и совершенствованию теоретических и методологических подходов в качественном исследовании систем дифференциальных уравнений</i>	знать	
		1 Основные функциональные зависимости;	ПК2 31
		2 Основные исследования в области динамических систем и оптимального управления,	ПК2 32
		уметь	
		1 Обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы научного исследования;	ПК2 У1
		2 Сформулировать проблему, в рамках которой поставить задачу;	ПК2 У2
3 Формулировать задачу исследования,	ПК2 У3		

		интерпретировать и представлять результаты исследований;	
		4 Указать область их применения;.	ПК2 У4
		владеть	
		1.Навыками разработки учебных планов;	ПК2 В1
		2.Навыками составления программ и соответствующего методического обеспечения для преподавания дифференциальных уравнений в вузе;	ПК2 В2
ПК 3	<i>способность к формированию стратегий применения теории дифференциальных уравнений в исследовании математических моделей</i>	знать	
		1 Основные области применения теории дифференциальных уравнений в исследовании математических моделей.	ПК3 З1
		уметь	
		1 Самостоятельно поставить и решить сложные теоретические и прикладные задачи в теории дифференциальных уравнений;	ПК3 У1
		2 Проводить самостоятельные исследования в соответствии с разработанной программой	ПК3 У2
		3 Структурировать и интегрировать знания из различных областей профессиональной деятельности и обладать способностью их творческого использования и развития в ходе решения профессиональных задач	ПК3 У3
		владеть	
		1. Способностью критически анализировать, синтезировать информацию;	ПК3 В1
		2 . Способностью к разработке и совершенствованию теоретических и методологических подходов в качественном исследовании систем дифференциальных уравнений	ПК3 В2
ПК 6	<i>способность организовывать и реализовывать образовательный процесс по дисциплинам направленности (профиля) в вузе</i>	знать	
		Требования к профессиональным и личностным качествам преподавателя высшей школы	ПК6 З1
		Сущность и проблемы обучения и воспитания в высшей школе	ПК6 З2
		Правовые и нормативные основы функционирования системы высшего образования	ПК6 З3
		уметь	
		Использовать в образовательном процессе знание фундаментальных основ, современных достижений, проблем и тенденций развития соответствующей	ПК6 У1



		научной области и ее взаимосвязи с другими науками	
		Излагать предметный материал во взаимосвязи с дисциплинами, представленными в учебном плане	ПК6 У2
		владеть	
		Основами научно-методической и учебно-методической работы в высшей школе	ПК6 В1
		Методами и приемами устного и письменного изложения предметного материала, разнообразными образовательными технологиями.	ПК6 В2

### КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЗАЧЕТ)

№	*Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1.	Особенности изучения устойчивости положений равновесия автономных динамических систем.	УК2 31, У1, В1 УК3 32, У1, В2 ПК6 32, У1, В2
2.	Методика преподавания и изучения теории колебаний как ветви прикладной математики.	УК5 31, У2, В2 ОПК2 34, У2, В1 ПК6 31, У1, В1
3.	Изучение динамических систем и их классификации. Типы колебаний.	ПК2 32, У1, В1 ПК3 31, У1, В1 ПК6 33, У2, В2
4.	Методика преподавания свободных колебаний линейной системы с одной степенью свободы.	УК5 32, У1, В1 ПК2 31, У2, В2
5.	Введение в изучение понятий фазового пространства и фазовых траекторий динамических систем.	ОПК2 35, У1, В1 ПК2 32, У3, В2
6.	Устойчивость по первому приближению.	УК2 31, У2, В2 УК3 31, У2, В1
7.	Качественные методы исследования нелинейных автономных систем с одной степенью свободы.	УК5 33, У3, В1 ОПК2 31, У3, В1 ПК6 33, У2, В2
8.	Замкнутые фазовые траектории.	ПК2 32, У4, В1 ПК3 31, У2, В2
9.	Модель Вольтерра "хищник-жертва". Модель взаимодействия двух конкурирующих видов.	УК5 32, У3, В1 ПК2 31, У4, В1 ПК6 32, У2, В2
10.	Метод точечных преобразований. Функция последования. Точечное преобразование.	ОПК2 32, У4, В1 ПК2 32, У4, В1
11.	Диаграмма Ламерея и теорема Кёнигса.	УК2 32, У2, В2 УК3 33, У2, В1

12.	Основные положения метода Пуанкаре.	УК5 31, У3, В1 ОПК2 33, У5, В1 ПК6 33, У1, В2
13.	Основные положения метода Ван-дер-Поля. Маятник Фруда.	ПК2 32, У4, В1 ПК3 31, У3, В2
14.	Мягкий режим возбуждения автоколебаний. Маятник Фруда.	УК5 32, У3, В1 ПК2 31, У4, В1 ПК6 32, У2, В2
15.	Жесткий режим возбуждения автоколебаний.	ОПК2 35, У5, В1 ПК2 32, У4, В1
16.	Особенности изучения вынужденных колебаний системы с нелинейной восстанавливающей силой.	УК2 31, У2, В2 УК3 32, У2, В1
17.	Методика введения уравнения Дуффинга.	УК5 31, У3, В1 ОПК2 34, У5, В1 ПК6 32, У2, В2
18.	Постановка задачи для анализа гармонических колебаний.	ПК2 32, У4, В1 ПК3 31, У2, В2
19.	Применение метода Ван-дер-Поля.	УК5 32, У3, В1 ПК2 31, У4, В1
20.	Методика построение резонансных кривых.	ОПК2 35, У5, В1 ПК2 32, У4, В1 ПК6 33, У1, В2
21.	Анализ устойчивости периодических режимов.	УК2 31, У2, В2 УК3 32, У2, В1
22.	О методе Пуанкаре для неавтономных систем.	УК5 31, У3, В1 ОПК2 34, У5, В1
23.	Нерезонансные вынужденные колебания.	ПК2 32, У4, В1 ПК3 31, У2, В2
24.	Субгармонические колебания.	УК5 32, У3, В1 ПК2 31, У4, В1
25.	Автоколебательная система при периодическом внешнем воздействии.	ОПК2 35, У5, В1 ПК2 32, У4, В1

### ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (Шкалы оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий на зачете оцениваются по шкале «зачтено» - «не зачтено».

В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях по дисциплине.

**«Зачтено»** - соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

**«Не зачтено»** - выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.