

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
уравнений в частных
производных
и теории вероятностей



А.В.
Глушко
03.07.2018

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Б1. В. 05 Краевые задачи с особенностями для дифференциальных
уравнений

01.04.01 Математика

Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное
управление

Магистр

**Паспорт
фонда оценочных средств
по учебной дисциплине
Б1. В. 05 Краевые задачи с особенностями для дифференциальных
уравнений**

**1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и
планируемых результатов обучения**

1 семестр

Код и содержание компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС (средства оценивания)
ОК – 1 Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: методы анализа и синтеза информации.	Лекции 1.1 Основные понятия и определения 1.2 Вариационная мотивация подхода 1.3 Дифференциал Стильеса 1.4 Задача Коши. Теорема существования 1.5 Однородное уравнение 1.6 Дифференциальные неравенства. Критическая неосцилляция 1.7 Краевая задача 1.8 Спектральная задача Штурма-Лиувилля 1.9 Осцилляционные	Фронтальный опрос Письменные ответы на вопросы

	свойства собственных функций	
Уметь: абстрактно мыслить; анализировать и обобщать полученную в ходе обучения и исследований информацию; решать задачи, требующие абстрактного мышления.	Лабораторные занятия 3.1 Основные понятия и определения 3.2 Вариационная мотивация подхода 3.3 Дифференциал Стильтьеса 3.4 Задача Коши. Теорема существования 3.5 Однородное уравнение 3.6 Дифференциальные неравенства. Критическая неосцилляция 3.7 Краевая задача 3.8 Спектральная задача Штурма-Лиувилля 3.9 Осцилляционные свойства собственных функций	Устный опрос Контрольные работы
Владеть: способностью к абстрактному мышлению, анализу и синтезу.	Лекции 1.1 Основные понятия и определения 1.2 Вариационная мотивация подхода 1.3 Дифференциал Стильтьеса 1.4 Задача Коши. Теорема существования 1.5 Однородное	Курсовая работа

		<p>уравнение</p> <p>1.6 Дифференциальные неравенства. Критическая неосцилляция</p> <p>1.7 Краевая задача</p> <p>1.8 Спектральная задача Штурма-Лиувилля</p> <p>1.9 Осцилляционные свойства собственных функций</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>3.1 Основные понятия и определения</p> <p>3.2 Вариационная мотивация подхода</p> <p>3.3 Дифференциал Стильтьеса</p> <p>3.4 Задача Коши. Теорема существования</p> <p>3.5 Однородное уравнение</p> <p>3.6 Дифференциальные неравенства. Критическая неосцилляция</p> <p>3.7 Краевая задача</p> <p>3.8 Спектральная задача Штурма-Лиувилля</p> <p>3.9 Осцилляционные свойства собственных функций</p>	
ОК – 3 Готовность к	Знать: характеристики и механизмы самоорганизации и развития своего	Лекции 1.1 Основные понятия и	Фронтальный опрос Письменные

<p>саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</p>	<p>интеллектуального, культурного, духовного, нравственного, физического и профессионального уровня.</p>	<p>определения</p> <p>1.2 Вариационная мотивация подхода</p> <p>1.3 Дифференциал Стильтеса</p> <p>1.4 Задача Коши. Теорема существования</p> <p>1.5 Однородное уравнение</p> <p>1.6 Дифференциальные неравенства. Критическая неосцилляция</p> <p>1.7 Краевая задача</p> <p>1.8 Спектральная задача Штурма-Лиувилля</p> <p>1.9 Осцилляционные свойства собственных функций</p>	<p>ответы на вопросы</p>
	<p>Уметь: находить недостатки в своем общекультурном и профессиональном уровнях развития и устранять их; реализовывать личностные способности и творческий потенциал в различных видах деятельности.</p>	<p>Лабораторные занятия</p> <p>3.1 Основные понятия и определения</p> <p>3.2 Вариационная мотивация подхода</p> <p>3.3 Дифференциал Стильтеса</p> <p>3.4 Задача Коши. Теорема существования</p> <p>3.5 Однородное уравнение</p> <p>3.6 Дифференциальные неравенства. Критическая</p>	<p>Устный опрос Контрольные работы</p>

		<p>неосцилляция</p> <p>3.7 Краевая задача</p> <p>3.8 Спектральная задача Штурма-Лиувилля</p> <p>3.9 Осцилляционные свойства собственных функций</p>	
	<p>Владеть: навыками и приемами саморазвития, самореализации, раскрытия и использования своего творческого потенциала в профессиональной и других сферах деятельности.</p>	<p>Лекции</p> <p>1.1 Основные понятия и определения</p> <p>1.2 Вариационная мотивация подхода</p> <p>1.3 Дифференциал Стильеса</p> <p>1.4 Задача Коши. Теорема существования</p> <p>1.5 Однородное уравнение</p> <p>1.6 Дифференциальные неравенства. Критическая неосцилляция</p> <p>1.7 Краевая задача</p> <p>1.8 Спектральная задача Штурма-Лиувилля</p> <p>1.9 Осцилляционные свойства собственных функций</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>3.1 Основные понятия и определения</p> <p>3.2 Вариационная мотивация подхода</p> <p>3.3 Дифференциал</p>	<p>Курсовая работа</p>

		<p>Стилтьеса</p> <p>3.4 Задача Коши. Теорема существования</p> <p>3.5 Однородное уравнение</p> <p>3.6 Дифференциальные неравенства. Критическая неосцилляция</p> <p>3.7 Краевая задача</p> <p>3.8 Спектральная задача Штурма-Лиувилля</p> <p>3.9 Осцилляционные свойства собственных функций</p>	
<p>ПК - 1 Способность к интенсивной научно-исследовательской работе</p>	<p>Знать: основные понятия и категории, применяемые в научном исследовании (причина, следствие, количество, качество, научный метод и т. п.); идеи, методы и фундаментальные основы в теории дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления.</p>	<p>Лекции</p> <p>1.1 Основные понятия и определения</p> <p>1.2 Вариационная мотивация подхода</p> <p>1.3 Дифференциал Стилтьеса</p> <p>1.4 Задача Коши. Теорема существования</p> <p>1.5 Однородное уравнение</p> <p>1.6 Дифференциальные неравенства. Критическая неосцилляция</p> <p>1.7 Краевая задача</p> <p>1.8 Спектральная задача Штурма-Лиувилля</p>	<p>Фронтальный опрос Письменные ответы на вопросы</p>

		1.9 Осцилляционные свойства собственных функций	
	Уметь: определить и сформулировать цель исследования, т. е. поставить задачу; выбрать и обосновать методы решения поставленной задачи; составить обзор современных научных работ по теме исследования.	Лабораторные занятия 3.1 Основные понятия и определения 3.2 Вариационная мотивация подхода 3.3 Дифференциал Стильтьеса 3.4 Задача Коши. Теорема существования 3.5 Однородное уравнение 3.6 Дифференциальные неравенства. Критическая неосцилляция 3.7 Краевая задача 3.8 Спектральная задача Штурма-Лиувилля 3.9 Осцилляционные свойства собственных функций	Устный опрос Контрольные работы
	Владеть: современными методами математики и физики, методами построения математических моделей и их исследования; способностью предлагать новые методы и подходы при решении профессиональных задач и обосновывать их.	Лекции 1.1 Основные понятия и определения 1.2 Вариационная мотивация подхода 1.3 Дифференциал Стильтьеса 1.4 Задача Коши. Теорема существования	Курсовая работа

		<p>1.5 Однородное уравнение</p> <p>1.6 Дифференциальные неравенства. Критическая неосцилляция</p> <p>1.7 Краевая задача</p> <p>1.8 Спектральная задача Штурма-Лиувилля</p> <p>1.9 Осцилляционные свойства собственных функций</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>3.1 Основные понятия и определения</p> <p>3.2 Вариационная мотивация подхода</p> <p>3.3 Дифференциал Стильеса</p> <p>3.4 Задача Коши. Теорема существования</p> <p>3.5 Однородное уравнение</p> <p>3.6 Дифференциальные неравенства. Критическая неосцилляция</p> <p>3.7 Краевая задача</p> <p>3.8 Спектральная задача Штурма-Лиувилля</p> <p>3.9 Осцилляционные свойства собственных функций</p>	
<p>ПК – 2 Способность к</p>	<p>Знать: о приоритетных направлениях развития науки, техники и технологий в</p>	<p>Лекции</p> <p>1.1 Основные понятия и</p>	<p>Фронтальный опрос Письменные</p>

<p>организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом</p>	<p>стране; о современном состоянии научных исследований в предметной области; основные методы исследования и проведения теоретических и экспериментальных работ; методы анализа результатов научно-исследовательской работы.</p>	<p>определения</p> <p>1.2 Вариационная мотивация подхода</p> <p>1.3 Дифференциал Стильеса</p> <p>1.4 Задача Коши. Теорема существования</p> <p>1.5 Однородное уравнение</p> <p>1.6 Дифференциальные неравенства. Критическая неосцилляция</p> <p>1.7 Краевая задача</p> <p>1.8 Спектральная задача Штурма-Лиувилля</p> <p>1.9 Осцилляционные свойства собственных функций</p>	<p>ответы на вопросы</p>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать, систематизировать и обобщать научную информацию; - выбирать для проведения исследований необходимые и оптимальные методы; - оценивать промежуточные и конечные результаты научных исследований; - анализировать достоверность и корректность полученных результатов; - оформлять результаты научных исследований в форме курсовых работ, докладов, научных статей и представлять их на публике. 	<p>Лабораторные занятия</p> <p>3.1 Основные понятия и определения</p> <p>3.2 Вариационная мотивация подхода</p> <p>3.3 Дифференциал Стильеса</p> <p>3.4 Задача Коши. Теорема существования</p> <p>3.5 Однородное уравнение</p> <p>3.6 Дифференциальные неравенства. Критическая</p>	<p>Устный опрос Контрольные работы</p>

		<p>неосцилляция</p> <p>3.7 Краевая задача</p> <p>3.8 Спектральная задача Штурма-Лиувилля</p> <p>3.9 Осцилляционные свойства собственных функций</p>	
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемых при проведении научно-исследовательских разработок; - основными методами планирования результатов научно-исследовательской работы; - основными методами проведения научных исследований; - принципами популяризации научных знаний. 	<p>Лекции</p> <p>1.1 Основные понятия и определения</p> <p>1.2 Вариационная мотивация подхода</p> <p>1.3 Дифференциал Стильтьеса</p> <p>1.4 Задача Коши. Теорема существования</p> <p>1.5 Однородное уравнение</p> <p>1.6 Дифференциальные неравенства. Критическая неосцилляция</p> <p>1.7 Краевая задача</p> <p>1.8 Спектральная задача Штурма-Лиувилля</p> <p>1.9 Осцилляционные свойства собственных функций</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>3.1 Основные понятия и определения</p> <p>3.2 Вариационная мотивация подхода</p> <p>3.3 Дифференциал</p>	<p>Курсовая работа</p>

		Стильеса 3.4 Задача Коши. Теорема существования 3.5 Однородное уравнение 3.6 Дифференциальные неравенства. Критическая неосцилляция 3.7 Краевая задача 3.8 Спектральная задача Штурма-Лиувилля 3.9 Осцилляционные свойства собственных функций	
Промежуточная аттестация: разделы 1 - 9			Комплект КИМ Экзамен

2. Описание шкалы, показателей и критериев оценивания компетенций (результатов обучения)

Компетенция	Показатель сформированности компетенции	Шкала и критерии оценивания уровня освоения компетенции			
		5	4	3	2
ОК – 1 Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знание: методов анализа и синтеза информации.	Обучающийся имеет отличные знания методов анализа и синтеза, используемых в теории краевых задач и математическом моделировании.	Обучающийся в целом успешно, но содержащее отдельные пробелы знание методов анализа и синтеза, используемых в теории краевых задач и математическом моделировании.	Обучающийся имеет фрагментарные, бессистемные знания методов анализа и синтеза, используемых в теории краевых задач и математическом моделировании.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие знаний методов анализа и синтеза, используемых в теории краевых задач и математическом моделировании.
	Умение: абстрактно мыслить;	Обучающийся в ходе обучения	Обучающийся в целом успешно	Обучающийся не способен в полной мере	Обучающийся не сформировал

	анализировать и обобщать полученную в ходе обучения и исследований информацию; решать задачи, требующие абстрактного мышления.	полностью сформировал умение решать задачи, требующие абстрактного мышления.	владеет умением решать задачи, требующие абстрактного мышления, однако имеются некоторые пробелы в знаниях или им допускаются незначительные ошибки.	проявить умение решать задачи, требующие абстрактного мышления.	умение решать задачи, требующие абстрактного мышления.
	Владение: способностью к абстрактному мышлению, анализу и синтезу.	Обучающийся вполне успешно владеет методами анализа и синтеза при решении поставленных задач.	Обучающийся вполне успешно владеет методами анализа и синтеза при решении поставленных задач, однако имеются некоторые проблемы с применением полученных навыков.	Обучающийся фрагментарно владеет методами анализа и синтеза при решении поставленных задач.	Обучающийся не владеет методами анализа и синтеза при решении поставленных задач.
ОК – 3 Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Знание: характеристик и механизмов самоорганизации и развития своего интеллектуального, культурного, духовного, нравственного, физического и профессионального уровня.	Обучающийся демонстрирует знание существенных характеристик процессов саморазвития и самореализации и дает полную аргументацию адекватности использования своих способностей и возможностей в определенной ситуации.	Обучающийся знает существенные характеристики и процессов саморазвития и самореализации, но не может обосновать адекватность их использования в конкретных ситуациях.	Обучающийся знает некоторые характеристики и процессов саморазвития и самореализации, но не раскрывает механизмы их реализации в заданных ситуациях.	Обучающийся имеет поверхностное, неполное представление о характеристиках и механизмах процессов самоорганизации и саморазвития личности либо совсем их не знает.
	Умение: находить недостатки в своем общекультурном и профессиональном уровнях	Обучающийся умеет производить аргументированный выбор личностных способностей	Обучающийся умеет реализовывать личностные способности только в конкретных	Обучающийся, осуществляя выбор своих потенциальных личностных способностей	Обучающийся владеет информацией о личностных способностях, но для самостоятель

	развития и устранять их; реализовывать личностные способности и творческий потенциал в различных видах деятельности.	и возможностей при самостоятельной творческой реализации различных видов деятельности с учетом цели и условий их выполнения.	видах деятельности, демонстрируя при этом творческий подход к разрешению заданных ситуаций.	и возможностей для выполнения определенных видов деятельности, не может обосновать их соответствие целям деятельности.	ного выполнения конкретной деятельности не может использовать те, которые адекватны целям и условиям осуществления деятельности, не готов и не умеет реализовывать личностные способности, творческий потенциал в различных видах деятельности и в социальных общностях.
	Владение: навыками и приемами саморазвития, самореализации, раскрытия и использования своего творческого потенциала в профессиональной и других сферах деятельности.	Обучающийся владеет полной системой приемов саморазвития и самоорганизации, демонстрируя творческий подход при выборе приемов с учетом определенности или неопределенности ситуации в профессиональной и других сферах деятельности.	Обучающийся владеет системой приемов саморазвития и самореализации и осуществляет свободный личностный выбор приемов только в стандартных ситуациях конкретной профессиональной деятельности.	Обучающийся владеет основными, базовыми приемами саморазвития и самореализации, но не может обосновать адекватность их использования в конкретной, заданной ситуации.	Обучающийся владеет отдельными приемами саморазвития и самоорганизации, но допускает существенные ошибки при их использовании в конкретных ситуациях, в профессиональной и других сферах деятельности, либо вовсе не владеет этими приемами.
ПК – 1 Способность к интенсивной научно-исследовательской работе	Знание: основных понятия и категории, применяемых в научном исследовании (причина, следствие, количество, качество, научный	Обучающийся в совершенстве знает основные понятия и категории, применяемые в научном исследовании	Обучающийся достаточно хорошо знает основные понятия и категории, применяемые в научном исследовании (причина и	Обучающийся поверхностно и слабо знает основные понятия и категории, применяемые в научном исследовании (причина и	Обучающийся не знает основных понятий и категорий, применяемых в научном исследовании (причина и следствие,

	метод и т. п.); идей, методов и фундаментальных основ в теории дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления.	(причина и следствие, количество и качество, научный метод и т. п.), идеи, методы, законы физики, математики, математического моделирования, теории краевых задач.	следствие, количество и качество, научный метод и т. п.), идеи, методы, законы физики, математики, математического моделирования, теории краевых задач.	следствие, количество и качество, научный метод и т. п.), идеи, методы, законы физики, математики, математического моделирования, теории краевых задач.	количество и качество, научный метод и т. п.), не знает также идей, методов, законов физики, математики, математического моделирования, теории краевых задач.
	Умение: определить и сформулировать цель исследования, т. е. поставить задачу; выбрать и обосновать методы решения поставленной задачи; составить обзор современных научных работ по теме исследования.	Обучающийся отлично умеет определить и сформулировать цель исследования и постановку задачи, выбрать и обосновать метод решения поставленной задачи, составить обзор современных научных работ по теме исследований.	Обучающийся хорошо умеет определить и сформулировать цель исследования и постановку задачи, выбрать и обосновать метод решения поставленной задачи, составить обзор современных научных работ по теме исследований.	Обучающийся затрудняется определить и сформулировать цель исследования и постановку задачи, выбрать и обосновать метод решения поставленной задачи, составить обзор современных научных работ по теме исследований.	Обучающийся не умеет определить и сформулировать цель исследования и постановку задачи, выбрать и обосновать метод решения поставленной задачи, составить обзор современных научных работ по теме исследований.
	Владение: современными методами математики и физики, методами построения математических моделей и их исследования; способностью предлагать новые методы и подходы при решении профессиональных задач и обосновывать их.	Обучающийся уверенно владеет современным и методами математики, математической физики, теории краевых задач, методами построения математических моделей и их исследования, способен предлагать новые методы и подходы к решению	Обучающийся хорошо владеет современным и методами математики, математической физики, теории краевых задач, методами построения математических моделей и их исследования, вполне способен предлагать новые методы и подходы к	Обучающийся недостаточно владеет современным и методами математики, математической физики, теории краевых задач, методами построения математических моделей и их исследования, практически не способен предлагать новые методы и подходы к	Обучающийся не владеет современным и методами математики, математической физики, теории краевых задач, методами построения математических моделей и их исследования, не способен предлагать новые методы и подходы к поставленным

		поставленных задач и обосновывать корректность их применения.	решению поставленных задач и обосновывать корректность их применения.	решению поставленных задач и обосновывать корректность их применения.	задач и обосновывать корректность их применения.
ПК – 2 Способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом	Знание: о приоритетных направлениях развития науки, техники и технологий в стране; о современном состоянии научных исследований в предметной области; основные методы исследования и проведения теоретических и экспериментальных работ; методы анализа результатов научно-исследовательской работы.	Обучающийся отлично знает приоритетные направления развития науки, техники и технологий в стране, перечень критических технологий, современное состояние науки в предметной области, об информационных технологиях, применяемых в научных исследованиях, основные методы исследования и проведения теоретических и экспериментальных работ, методы оценки и анализа результатов научно-исследовательских работ.	Обучающийся хорошо знает приоритетные направления развития науки, техники и технологий в стране, перечень критических технологий, современное состояние науки в предметной области, об информационных технологиях, применяемых в научных исследованиях, основные методы исследования и проведения теоретических и экспериментальных работ, методы оценки и анализа результатов научно-исследовательских работ.	Обучающийся имеет смутные представления о приоритетных направлениях развития науки, техники и технологий в стране, о перечне критических технологий, современном состоянии науки в предметной области, об информационных технологиях, применяемых в научных исследованиях, основных методах исследования и проведения теоретических и экспериментальных работ, методах оценки и анализа результатов научно-исследовательских работ.	Обучающийся не знает приоритетные направления развития науки, техники и технологий в стране, перечень критических технологий, современное состояние науки в предметной области, об информационных технологиях, применяемых в научных исследованиях, основных методах исследования и проведения теоретических и экспериментальных работ, методы оценки и анализа результатов научно-исследовательских работ.
	Умение: - анализировать, систематизировать и обобщать научную информацию; - выбирать для проведения исследований необходимые и оптимальные методы; - оценивать	Обучающийся отлично умеет анализировать, систематизировать и обобщать научно-техническую информацию, выбирать для исследования	Обучающийся хорошо умеет анализировать, систематизировать и обобщать научно-техническую информацию, выбирать для исследования	Обучающийся плохо умеет анализировать, систематизировать и обобщать научно-техническую информацию, выбирать для исследования	Обучающийся не умеет анализировать, систематизировать и обобщать научно-техническую информацию, выбирать для исследования

	<p>промежуточные и конечные результаты научных исследований; - анализировать достоверность и корректность полученных результатов; - оформлять результаты научных исследований в форме курсовых работ, докладов, научных статей и представлять их на публике.</p>	<p>необходимые методы, оценивать результаты научных исследований , анализировать и оценивать достоверность полученных результатов, оформлять результаты научных исследований и изысканий в форме научных статей, тезисов докладов и прочее, выступать с докладами и сообщениями на семинарах и научных конференциях.</p>	<p>методы, оценивать результаты научных исследований , анализировать и оценивать достоверность полученных результатов, оформлять результаты научных исследований и изысканий в форме научных статей, тезисов докладов и прочее, выступать с докладами и сообщениями на семинарах и научных конференциях.</p>	<p>методы, оценивать результаты научных исследований , анализировать и оценивать достоверность полученных результатов, оформлять результаты научных исследований и изысканий в форме научных статей, тезисов докладов и прочее, выступать с докладами и сообщениями на семинарах и научных конференциях.</p>	<p>методы, оценивать результаты научных исследований , анализировать и оценивать достоверность полученных результатов, оформлять результаты научных исследований и изысканий в форме научных статей, тезисов докладов и прочее, выступать с докладами и сообщениями на семинарах и научных конференциях.</p>
	<p>Владение: - основными прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемых при проведении научно-исследовательских разработок; - основными методами планирования результатов научно-исследовательской работы; - основными методами проведения научных исследований; - принципами популяризации научных знаний.</p>	<p>Обучающийся свободно владеет основными прикладными научными пакетами и редакторским программой, используемыми при проведении научных исследований и разработок, основными методами планирования результатов научно-исследовательской работы, основными методами ведения научных исследований , принципами популяризации и научных</p>	<p>Обучающийся достаточно хорошо владеет основными прикладными научными пакетами и редакторским программой, используемыми при проведении научных исследований и разработок, основными методами планирования результатов научно-исследовательской работы, основными методами ведения научных исследований , принципами популяризации</p>	<p>Обучающийся плохо или фрагментарно владеет основными прикладными научными пакетами и редакторским программой, используемыми при проведении научных исследований и разработок, основными методами планирования результатов научно-исследовательской работы, основными методами ведения научных исследований , принципами популяризации</p>	<p>Обучающийся совсем не владеет основными прикладными научными пакетами и редакторским программой, используемыми при проведении научных исследований и разработок, основными методами планирования результатов научно-исследовательской работы, основными методами ведения научных исследований , принципами популяризации и научных</p>

		знаний.	и научных знаний.	и научных знаний.	знаний.
--	--	---------	-------------------	-------------------	---------

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в формах: устного опроса (индивидуальный опрос, фронтальная беседа); письменных работ (практические задания). При оценивании могут использоваться количественные или качественные шкалы оценок.

Промежуточная аттестация может включать в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и/или практическое(ие) задание(я), позволяющее(ие) оценить степень сформированности умений и навыков.

При оценивании используется следующая шкала:

5 баллов ставится, если обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их при решении практических задач;

4 балла ставится, если обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, но допускает незначительные ошибки, неточности, испытывает затруднения при решении практических задач;

3 балла ставится, если обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускает значительные ошибки при решении практических задач;

2 балла ставится, если обучающийся демонстрирует явное несоответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям.

При сдаче экзамена

оценка «отлично» - 5 баллов

оценка «хорошо» - 4 балла

оценка «удовлетворительно» - 3 балла

оценка «неудовлетворительно» - 2 балла.

Приложение (обязательное)

Примерный перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	
1	2	3	
1	Фронтальный опрос	Вопросы по темам/разделам дисциплины	
2	Практическое задание	Перечень практических заданий	5 баллов демонстрация знаний таблиц

			<p>оперир умения практи 4 балл демонс умений таблиц незнач испыт практи 3 балл демонс знаний таблиц значит практи 2 - бал демонс знаний таблиц</p>
3	Курсовая работа	Перечень тем курсовых работ	<p>- «отли обучак соотве привед свобод знания решени - «хоро демонс умений таблиц незнач испыт практи - «удов обучак соотве привед допуск решени - «неуд обучак несоот привед</p>
4	КИМ текущей аттестации	Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2	
5	КИМ промежуточной аттестации	Каждый контрольно-измерительный материал для проведения промежуточной аттестации включает № заданий (вопросов и/или практических заданий) для контроля знаний, умений и владений в рамках оценки	<p>- «отли обучак соотве привед</p>

		<p>уровня сформированности компетенции. Комплект КИМ</p>	<p>свобод знания решени - «хоро демонс умений таблиц незнач испыт практи - «удов обучак соотве привед допуск решени - «неуд обучак несоот привед</p>
--	--	--	--

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Предварительные сведения.
2. Интеграл Стильеса.
3. Пространство $BV[a; b]$. Скачки функций из $BV[a; b]$.
4. Абсолютно непрерывные функции.
5. Теоремы Хелли, Фубини и Рисса.
6. Вариационная мотивация формулировок задач.
7. Дифференциал Стильеса.
8. Пространство допустимых решений.
9. Смысл уравнения в особых точках.
10. Расширенная область определения уравнения.
11. Аналог теорема Коши-Пеано.
12. Непрерывная зависимость решения от параметров.
13. Структура многообразия решений.
14. Вронскиан.
15. Распределение нулей.
16. Неосцилляция однородного уравнения.
17. Дифференциальные неравенства.
18. Критическая неосцилляция.
19. Невырожденность краевой задачи.
20. Функция влияния. Строгая дефиниция.
21. Основные свойства функции влияния.
22. Явное представление функции влияния.
23. Интегральная обратимость.
24. Структура спектра.
25. Ортогональность собственных функций.
26. Непустота спектра.
27. Зависимость решений от параметра.
28. Теорема о неявной функции.
29. Осцилляционные свойства собственных функций.
30. Основная теорема. Ветви нулей.

Пример практических заданий

1. Найдите допустимые экстремали (т. е. решения уравнения Эйлера, удовлетворяющие заданным краевым условиям) для заданных функционалов:

$$1. \quad \Phi(u) = \int_{-1}^0 (12xu - u^2) dx, \quad u(-1) = 1, \quad u(0) = 0.$$

$$2. \quad \Phi(u) = \int_a^b (u^2 + xuu') dx, \quad u(a) = A, \quad u(b) = B.$$

$$3. \quad \Phi(u) = \int_0^1 (x^2 u'^2) dx, \quad u(0) = 0, \quad u(1) = 1.$$

$$4. \quad \Phi(u) = \int_{\frac{1}{4}}^4 \left(u^3 - \frac{1}{2u'} \right) dx, \quad u\left(\frac{1}{4}\right) = 1, \quad u(4) = 2.$$

$$5. \quad \Phi(u) = \int_2^3 (x^2 - 1)u'^2 dx, \quad u(2) = 0, \quad u(3) = 1.$$

2. Опишите условия для струны, упруго закрепленной на обоих концах.
3. Опишите математическую модель струны, жестко закрепленной в точках $x = 0$ и $x = l$, подпертой пружиной жесткости k во внутренней точке $\xi \in (0, l)$.
4. Опишите математическую модель упруго-сочлененной в точке $x = \xi \in (0, l)$ с помощью пружины жесткости k цепочки из двух струн, если
- концы цепочки предполагаются закрепленными жестко в точках $x = 0$ и $x = l$;
 - левый конец цепочки в точке $x = 0$ упруго закреплен с помощью пружины жесткости k_1 , а правый конец в точке $x = l$ свободен.
 - Опишите случай а), если к концам струн $u(\xi - 0)$, $u(\xi + 0)$ дополнительно прикреплены пружины жесткости k_1 и k_2 соответственно.
5. Найдите допустимые экстремали (т. е. решения уравнения Эйлера-Пуассона, удовлетворяющие указанным условиям) для заданных функционалов:

$$1. \quad \Phi(u) = \int_0^1 u''^2 dx, \quad u(1) = u'(1) = 0, \quad u(0) = u'(0) = 0.$$

$$2. \quad \Phi(u) = \int_0^3 (360x^2 u - u''^2) dx, \quad u(1) = u(3) = 0, \quad u'(0) = 1, \quad u'(3) = 2, 5.$$

$$3. \quad \Phi(u) = \int_0^{\frac{\pi}{2}} (4u^2 - 5u'^2 + u''^2) dx, \quad u(0) = 3, \quad u'(0) = 4, \quad u\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1, \quad u'\left(\frac{\pi}{2}\right) = -1.$$

6. Получите необходимое условие экстремума для функционала $\Phi(u) = \int_0^1 u''^2 dx$, $u(1) = u'(1) = 0$, $u(0) = u'(0) = 0$ без: а) условий на правом конце; б) части условий на правом конце.
7. Для функционала из задачи Пуассона сформулируйте аналог задачи Больца и получите необходимое условие экстремума.
8. Опишите математическую модель стержня, закрепленного жестко на левом конце, в точке $x = 0$, и имеющего упругую опору (пружину жесткости γ) на правом конце, в точке $x = 1$.
9. Опишите математическую модель стержня, закрепленного жестко на левом конце, в точке $x = 0$, со свободным правым концом, в точке $x = 1$.
10. Опишите математическую модель стержня, имеющего упругие опоры на обоих концах.
11. Опишите математическую модель системы, состоящей из двух шарнирно-сочлененных в точке $\xi \in (0, l)$ стержней. Концы конструкции предполагаются жестко зажатыми (в точках $x = 0$ и $x = 1$).

12. Опишите математическую модель системы, состоящей из двух шарнирно-сочлененных в точке $\xi \in (0, l)$ стержней при наличии в этой точке упругой опоры. Концы конструкции предполагаются закрепленными шарнирно (в точках $x = 0$ и $x = 1$).
13. Какие из приведенных ниже задач являются невырожденными, а какие нет? Приведите соответствующее доказательство. Для невырожденных задач найдите явное представление функции Грина $G(x, s)$.

$$1) \begin{cases} -u'' = f, \\ u(0) = u(1) = 0. \end{cases} \quad 2) \begin{cases} -u'' = f, \\ u(0) = u'(1) = 0. \end{cases} \quad 3) \begin{cases} -u'' + 9u = f, \\ u(0) = u(1) = 0. \end{cases} \quad 4) \begin{cases} -u'' = f, \\ u(0) = 0, \\ u'(1) + u(1) = 0. \end{cases}$$

$$5) \begin{cases} u^{(4)} = f, \\ u(0) = u'(0) = 0, \\ u(1) = u'(1) = 0. \end{cases} \quad 6) \begin{cases} u^{(4)} = f, \\ u(0) = u''(0) = 0, \\ u(1) = u''(1) = 0. \end{cases} \quad 7) \begin{cases} u^{(4)} = f, \\ u(0) = u''(0) = 0, \\ u(1) = u'(1) = 0. \end{cases}$$

14. Выпишите уравнения и условия, которым будет удовлетворять функция влияния для задачи о струне, левый конец которой жестко закреплен, а правый – свободен. Посчитайте $K(x, s)$ для $p = 1, q = 9$.
15. Выпишите уравнения и условия, которым будет удовлетворять функция влияния для задачи о струне, левый конец которой жестко закреплен, а правый – упруго закреплен с помощью пружины жесткости γ . Посчитайте $K(x, s)$ для $p = 1, q = 0$ и $\gamma = 3$.

Пример контрольно-измерительного материала по текущей аттестации

ВГУ 2.1.07-2013

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой уравнений в частных производных
и теории вероятностей

А. В. Глушко

__ . __ . 20__

Направление подготовки / специальность 01. 04. 01 Математика

Дисциплина Б1. В. 05 Краевые задачи с особенностями для дифференциальных уравнений

Курс 1

Форма обучения Очная

Вид аттестации Текущая

Вид контроля Контрольная работа № 1

Контрольно-измерительный материал № 1

На графе-звезде Γ с ребрами $\gamma_k, k = \overline{1; n}$, параметризованными отрезком $[0, 1]$, рассматривается краевая

задача $-\frac{d^2u}{dx^2} = f(x), u|_{\partial\Gamma} = 0$ с особенностью во внутреннем узле типа

$$\sum_{\gamma \in r} \frac{du(1)_\gamma}{dx} = \sum_{\gamma \in R} \frac{du(0)_\gamma}{dx}$$

(r, R - множество ребер входящих во внутренний узел и выходящих из него, соответственно).

1. Показать положительную определенность и симметричность оператора L , порожденного этой задачей.
2. Построить вариационную задачу, соответствующую краевой задаче.

Преподаватель

Ф. В. Голованева

Направление подготовки / специальность 01. 04. 01 Математика

Дисциплина Б1. В. 05 Краевые задачи с особенностями для дифференциальных уравнений

Курс 1

Форма обучения Очная

Вид аттестации Текущая

Вид контроля Контрольная работа № 1

Контрольно-измерительный материал № 2

На графе-звезде Γ с ребрами γ_k $k = \overline{1; n}$, параметризованными отрезком $[0, 1]$, рассматривается краевая

задача $-\frac{d^2u}{dx^2} = f(x)$, $u|_{\partial\Gamma} = 0$ с особенностью во внутреннем узле типа

$$\sum_{\gamma \in r} \frac{du(1)_\gamma}{dx} = \sum_{\gamma \in R} \frac{du(0)_\gamma}{dx}$$

(r , R - множество ребер входящих во внутренний узел и выходящих из него, соответственно).

1. Построить пространство допустимых решений.
2. Показать невырожденность краевой задачи.

Преподаватель

Ф. В. Голованева

Направление подготовки / специальность 01. 04. 01 Математика

Дисциплина Б1. В. 05 Краевые задачи с особенностями для дифференциальных уравнений

Курс 1

Форма обучения Очная

Вид аттестации Текущая

Вид контроля Контрольная работа № 2

Контрольно-измерительный материал № 1

На графе-звезде Γ с ребрами γ_k $k = \overline{1; n}$, параметризованными отрезком $[0, 1]$, рассматривается краевая

задача $-\frac{d^2u}{dx^2} = f(x)$, $u|_{\partial\Gamma} = 0$ с особенностью во внутреннем узле типа

$$\sum_{\gamma \in r} \frac{du(1)_\gamma}{dx} = \sum_{\gamma \in R} \frac{du(0)_\gamma}{dx}$$

(r , R - множество ребер входящих во внутренний узел и выходящих из него, соответственно).

1. Дать определение собственной функции.

2. Построить систему собственных функций.

Преподаватель

Ф. В. Голованева

ВГУ 2.1.07-2013

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой уравнений в частных производных
и теории вероятностей

А. В. Глушко

__ . __ . 20__

Направление подготовки / специальность 01. 04. 01 Математика
Дисциплина Б1. В. 05 Краевые задачи с особенностями для дифференциальных
уравнений

Курс 1

Форма обучения Очная

Вид аттестации Текущая

Вид контроля Контрольная работа № 2

Контрольно-измерительный материал № 2

На графе-звезде Γ с ребрами γ_k $k = \overline{1; n}$, параметризованными отрезком $[0, 1]$, рассматривается краевая

задача $-\frac{d^2u}{dx^2} = f(x)$, $u|_{\partial\Gamma} = 0$ с особенностью во внутреннем узле типа

$$\sum_{\gamma \in r} \frac{du(1)_\gamma}{dx} = \sum_{\gamma \in R} \frac{du(0)_\gamma}{dx}$$

(r , R - множество ребер входящих во внутренний узел и выходящих из него, соответственно).

1. Дать определение собственной функции и собственного значения.
2. Показать ортогональность собственных функций.

Преподаватель

Ф. В. Голованева

Комплект КИМ по промежуточной аттестации

ВГУ 2.1.07-2013

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой уравнений в частных производных
и теории вероятностей

А. В. Глушко

__ . __ . 20__

Направление подготовки / специальность 01. 04. 01 Математика
Дисциплина Б1. В. 05 Краевые задачи с особенностями для дифференциальных
уравнений

Курс 1

Форма обучения Очная

Вид аттестации Промежуточная

Вид контроля Экзамен

Контрольно-измерительный материал № 1

1. Общий вид дифференциального уравнения с обобщенными коэффициентами. Выбрать ответ и пояснить смысл коэффициентов.

Варианты ответов

Номер ответа	1	2	3	4
Ответ	$-(pu')'+Q'u = F'$	$-(pu')'+Q'u = \lambda R'u + F'$	$-(pu')'+Q'u = \lambda R'u$	Нет правильного ответа

2. Свойства собственных значений λ_k задачи $-\frac{d}{dx}(pu') + Q'u = \lambda R'u$, $u(0) = 0, u(1) = 0$ (L – неосциллирует на отрезке $[0,1]$):

- 1) λ_k образуют ограниченную последовательность вещественных строго положительных чисел;
 - 2) все собственные значения простые;
 - 3) соответствующая λ_k собственная функция имеет в $(0,1)$ точно k нулей
- (ВЫБРАТЬ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ).

Варианты ответов

Номер ответа	1	2	3	4
Ответ	Утверждение верно	Утверждение верно, если в свойстве (1) заменить слово «ограниченную» на «неограниченную»	Утверждение верно, если в свойстве (2) заменить слово «простые» на «кратные»	Нет правильного ответа

Преподаватель

Ф. В. Голованева

ВГУ 2.1.07-2013

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой уравнений в частных производных и теории вероятностей

А. В. Глушко

__ . __ . 20__

Направление подготовки / специальность 01. 04. 01 Математика

Дисциплина Б1. В. 05 Краевые задачи с особенностями для дифференциальных уравнений

Курс 1

Форма обучения Очная

Вид аттестации Промежуточная

Вид контроля Экзамен

Контрольно-измерительный материал № 2

1. Общий вид дифференциального уравнения с обобщенными коэффициентами в терминах производной по Радону-Никодиму. Выбрать ответ и пояснить смысл коэффициентов.

Варианты ответов

Номер ответа	1	2	3
Ответ	$-\frac{d}{dx}(pu') + Q'u = F'$	$-\frac{d}{dx}(pu') + Q'u = \lambda R'u + F'$	$-\frac{d}{dx}(pu') + Q'u = \lambda R'u$

2. Верно ли утверждение: для разрешимости задачи $(Lu)(x) = \lambda u + f(x)$, $u|_{a[0,1]} = 0$ (λ – собственное значение) необходимо и достаточно, чтобы функция f была ортогональна в пространстве $L_2(0,1)$ (ВЫБРАТЬ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ).

Варианты ответов

Номер ответа	1	2	3	4
Ответ	Единичной функции на Γ	Хотя бы одной из собственных функций этой задачи	Всем собственным функциям этой задачи	Нет правильного ответа

Преподаватель

Ф. В. Голованева

ВГУ 2.1.07-2013
УТВЕРЖДАЮЗаведующий кафедрой уравнений в частных производных
и теории вероятностейА. В. Глушко
__ . __ . 20__Направление подготовки / специальность 01. 04. 01 МатематикаДисциплина Б1. В. 05 Краевые задачи с особенностями для дифференциальных уравненийКурс 1Форма обучения ОчнаяВид аттестации ПромежуточнаяВид контроля Экзамен**Контрольно-измерительный материал № 3**1. Теорема о непрерывной зависимости от параметра: Решение u_λ уравнения $-\frac{d}{dx}(pu') + Q'u = \lambda R'u + F'$ с начальными условиями $u(x_0) = u_0, u'(x_0) = u_1$ (ВЫБРАТЬ ПРАВИЛЬНЫЙ

ОТВЕТ).

Варианты ответов

Номер ответа	1	2	3
Ответ	Непрерывно по λ и непрерывно дифференцируемо по λ	Непрерывно по λ	Интегрируемо по λ

2. Сформулировать необходимые и достаточные условия невырожденности краевой задачи $Lu = f, \ell_1 u \equiv u(0) = 0, \ell_2 u \equiv u(1) = 0$ в терминах фундаментальной системы решений $\{\phi_i\}_{i=1}^2$ (выбрать правильный ответ).

Варианты ответов

Номер ответа	1	2	3	4
Ответ	$\det \ \ell_i \phi_j\ \neq 0$	$\det \ \ell_i \phi_j\ > 0$	$\det \ \ell_i \phi_j\ < 0$	$\det \ \ell_i \phi_j\ = 0$

Преподаватель

Ф. В. Голованева

ВГУ 2.1.07-2013

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой уравнений в частных производных
и теории вероятностей

А. В Глушко

___ . __. 20__

Направление подготовки / специальность 01. 04. 01 Математика

Дисциплина Б1. В. 05 Краевые задачи с особенностями для дифференциальных уравнений

Курс 1

Форма обучения Очная

Вид аттестации Промежуточная

Вид контроля Экзамен

Контрольно-измерительный материал № 4

1. Определение. Уравнение $-\frac{d}{dx}(pu') + Qu = 0$ называется неосциллирующим на $[0,1]$, если любое нетривиальное его решение (выбрать правильное продолжение).

Варианты ответов

Номер ответа	1	2	3	4
Ответ	Имеет только один нуль	Имеет счетное число нулей	Имеет не более одного нуля	Нет правильного ответа

2. Свойства собственных значений λ_k задачи $-\frac{d}{dx}(pu') + Qu = \lambda R'u, u(0) = 0, u(1) = 0$ (L – неосциллирует на $[0,1]$):

- 1) λ_k образуют ограниченную последовательность вещественных строго положительных чисел;
 - 2) все собственные значения простые;
 - 3) соответствующая λ_k собственная функция имеет в $(0,1)$ точно k нулей
- (ВЫБРАТЬ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ).

Варианты ответов

Номер	1	2	3	4
-------	---	---	---	---

ответа				
Ответ	Утверждение верно	Утверждение верно, если в свойстве (1) заменить слово «ограниченную» на «неограниченную»	Утверждение верно, если в свойстве (2) заменить слово «простые» на «кратные»	Нет правильного ответа

Преподаватель

Ф. В. Голованева

ВГУ 2.1.07-2013

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой уравнений в частных производных
и теории вероятностей

А. В Глушко

___ . __ . 20__

Направление подготовки / специальность 01. 04. 01 Математика

Дисциплина Б1. В. 05 Краевые задачи с особенностями для дифференциальных уравнений

Курс 1

Форма обучения Очная

Вид аттестации Промежуточная

Вид контроля Экзамен

Контрольно-измерительный материал № 5

1. Теорема. Любое неотрицательное нетривиальное решение неравенства

$$Lu \equiv -\frac{d}{dx}(pu') + Qu \geq 0 \quad (L - \text{неосциллирует на } [0,1]) \quad (\text{выбрать правильное продолжение}).$$

Варианты ответов

Номер ответа	1	2	3	4
Ответ	Имеет счетное число нулей в (0,1)	Имеет один нуль в (0,1)	Не имеет нулей в (0,1)	Нет правильного ответа

2. Сформулировать необходимые и достаточные условия невырожденности краевой задачи $Lu = f, \ell_1 u \equiv u(0) = 0, \ell_2 u \equiv u(1) = 0$ в терминах фундаментальной системы решений

$\{\phi_i\}_{i=1}^2$ (выбрать правильный ответ).

Варианты ответов

Номер ответа	1	2	3	4
Ответ	$\det \ \ell, \phi_j\ \neq 0$	$\det \ \ell, \phi_j\ > 0$	$\det \ \ell, \phi_j\ < 0$	$\det \ \ell, \phi_j\ = 0$

Преподаватель

Ф. В. Голованева

Направление подготовки / специальность 01. 04. 01 Математика
 Дисциплина Б1. В. 05 Краевые задачи с особенностями для дифференциальных уравнений
 Курс 1
 Форма обучения Очная
 Вид аттестации Промежуточная
 Вид контроля Экзамен

Контрольно-измерительный материал № 6

1. Общий вид дифференциального уравнения с обобщенными коэффициентами. Выбрать ответ и пояснить смысл коэффициентов.

Варианты ответов

Номер ответа	1	2	3	4
Ответ	$-(pu')'+Q'u = F'$	$-(pu')'+Q'u = \lambda R'u + F'$	$-(pu')'+Q'u = \lambda R'u$	Нет правильного ответа

2. Свойства собственных значений λ_i задачи $-\frac{d}{dx}(pu') + Q'u = \lambda R'u, u(0) = 0, u(1) = 0$ (L – неосциллирует на $[0,1]$):

- 1) λ_i образуют ограниченную последовательность вещественных строго положительных чисел;
 - 2) все собственные значения простые;
 - 3) соответствующая λ_k собственная функция имеет в $(0,1)$ точно k нулей
- (ВЫБРАТЬ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ).

Варианты ответов

Номер ответа	1	2	3	4
Ответ	Утверждение верно	Утверждение верно, если в свойстве (1) заменить слово «ограниченную» на «неограниченную»	Утверждение верно, если в свойстве (2) заменить слово «простые» на «кратные»	Нет правильного ответа

Преподаватель

Ф. В. Голованева

Направление подготовки / специальность 01. 04. 01 Математика
 Дисциплина Б1. В. 05 Краевые задачи с особенностями для дифференциальных уравнений
 Курс 1
 Форма обучения Очная
 Вид аттестации Промежуточная
 Вид контроля Экзамен

Контрольно-измерительный материал № 7

1. Общий вид дифференциального уравнения с обобщенными коэффициентами в терминах производной по Радону-Никодиму. Выбрать ответ и пояснить смысл коэффициентов

Варианты ответов

Номер ответа	1	2	3
Ответ	$-\frac{d}{dx}(pu') + Q'u = F'$	$-\frac{d}{dx}(pu') + Q'u = \lambda R'u + F'$	$-\frac{d}{dx}(pu') + Q'u = \lambda R'u$

2. Верно ли утверждение: для разрешимости задача $(Lu)(x) = \lambda u + f(x) \cdot u|_{\Gamma} = 0$ (λ – собственное значение) необходимо и достаточно, чтобы функция f была ортогональна в пространстве $L_2(0,1)$ (ВЫБРАТЬ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ).

Варианты ответов

Номер ответа	1	2	3	4
Ответ	Единичной функции на Γ	Хотя бы одной из собственных функций этой задачи	Все собственным функциям этой задачи	Нет правильного ответа

Преподаватель

Ф. В. Голованева

ВГУ 2.1.07-2013
 УТВЕРЖДАЮ
 Заведующий кафедрой уравнений в частных производных
 и теории вероятностей

Направление подготовки / специальность 01. 04. 01 Математика
 Дисциплина Б1. В. 05 Краевые задачи с особенностями для дифференциальных уравнений
 Курс 1
 Форма обучения Очная
 Вид аттестации Промежуточная
 Вид контроля Экзамен

Контрольно-измерительный материал № 8

1. Теорема о непрерывной зависимости от параметра: Решение u_λ уравнения

$-\frac{d}{dx}(pu') + Q'u = \lambda R'u + F'$ с начальными условиями $u(x_0) = u_0, u'(x_0) = u_1$ (ВЫБРАТЬ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ).

Варианты ответов

Номер ответа	1	2	3
Ответ	Непрерывно по λ и непрерывно дифференцируемо по λ	Непрерывно по λ	Интегрируемо по λ

2. Сформулировать необходимые и достаточные условия невырожденности краевой задачи $Lu = f, \ell_1 u \equiv u(0) = 0, \ell_2 u \equiv u(1) = 0$ в терминах фундаментальной системы решений $\{\phi_i\}_{i=1}^2$ (выбрать правильный ответ).

Варианты ответов

Номер ответа	1	2	3	4
Ответ	$\det \ \ell_i \phi_j\ \neq 0$	$\det \ \ell_i \phi_j\ > 0$	$\det \ \ell_i \phi_j\ < 0$	$\det \ \ell_i \phi_j\ = 0$

Преподаватель

Ф. В. Голованева

ВГУ 2.1.07-2013

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой уравнений в частных производных и теории вероятностей

А. В. Глушко

___ . ___ . 20__

Направление подготовки / специальность 01. 04. 01 Математика

Дисциплина Б1. В. 05 Краевые задачи с особенностями для дифференциальных уравнений

Курс 1

Форма обучения Очная

Вид аттестации Промежуточная

Вид контроля Экзамен

Контрольно-измерительный материал № 9

1. Определение. Уравнение $-\frac{d}{dx}(pu') + Q'u = 0$ называется неосциллирующим на $[0,1]$, если любое нетривиальное его решение (выбрать правильное продолжение).

Варианты ответов

Номер ответа	1	2	3	4
Ответ	Имеет только один нуль	Имеет счетное число нулей	Имеет не более одного нуля	Нет правильного ответа

2. Свойства собственных значений λ_k задачи $-\frac{d}{dx}(pu') + Q'u = \lambda R'u$, $u(0) = 0, u(1) = 0$ (L – неосциллирует на $[0,1]$):

- 1) λ_k образуют ограниченную последовательность вещественных строго положительных чисел;
 - 2) все собственные значения простые;
 - 3) соответствующая λ_k собственная функция имеет в $(0,1)$ точно k нулей
- (ВЫБРАТЬ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ).

Варианты ответов

Номер ответа	1	2	3	4
Ответ	Утверждение верно	Утверждение верно, если в свойстве (1) заменить слово «ограниченную» на «неограниченную»	Утверждение верно, если в свойстве (2) заменить слово «простые» на «кратные»	Нет правильного ответа

Преподаватель

Ф. В. Голованева

ВГУ 2.1.07-2013

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой уравнений в частных производных и теории вероятностей

А. В Глушко

__ . __ . 20__

Направление подготовки / специальность 01. 04. 01 Математика

Дисциплина Б1. В. 05 Краевые задачи с особенностями для дифференциальных уравнений

Курс 1

Форма обучения Очная

Вид аттестации Промежуточная

Вид контроля Экзамен

Контрольно-измерительный материал № 10

1. Определение. Уравнение $-\frac{d}{dx}(pu') + Q'u = 0$ называется неосциллирующим на $[0,1]$, если любое нетривиальное его решение (выбрать правильное продолжение).

Варианты ответов

Номер ответа	1	2	3	4
Ответ	Имеет только один нуль	Имеет счетное число нулей	Имеет не более одного нуля	Нет правильного ответа

2. Свойства собственных значений λ_i задачи $-\frac{d}{dx}(pu') + Qu = \lambda R'u, u(0) = 0, u(1) = 0$ (L – неосциллирует на $[0,1]$):

- 1) λ_i образуют ограниченную последовательность вещественных строго положительных чисел;
 - 2) все собственные значения простые;
 - 3) соответствующая λ_k собственная функция имеет в $(0,1)$ точно k нулей
- (ВЫБРАТЬ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ).

Варианты ответов

Номер ответа	1	2	3	4
Ответ	Утверждение верно	Утверждение верно, если в свойстве (1) заменить слово «ограниченную» на «неограниченную»	Утверждение верно, если в свойстве (2) заменить слово «простые» на «кратные»	Нет правильного ответа

Преподаватель

Ф. В. Голованева

Примерный перечень тем курсовых работ

1. Фредгольмова разрешимость краевой задачи с распределенными параметрами на графе (краевые условия Дирихле).
2. Построение решения классической задачи термоупругости в плоскости с разрезом.
3. Изучение корректности задачи, описывающей стационарное распределение тепла в материале с трещиной.
4. О разрешимости некоторого дифференциального уравнения в весовых пространствах Соболева-Слободецкого.
5. Разложение по обобщенным собственным функциям краевой задачи с распределенными параметрами на графе.
6. Существование решений задачи Коши для уравнения теплопроводности с особенностями.
7. Фредгольмова разрешимость краевой задачи с распределенными параметрами на графе (краевые условия Неймана).
8. Изучение поведения решения нестационарного волнового уравнения в материале с трещиной.
9. Решение краевых задач для уравнений параболического типа с переменным коэффициентом.
10. Решение начальной задачи для одного дифференциального уравнения с существенно переменным коэффициентом.

Составитель _____ Ф. В. Голованева
 _____.2018 г.