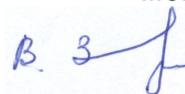


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
*алгебры и топологических
методов анализа*



(Звягин В.Г.)

подпись, расшифровка подписи

30.06.2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.13 Теория Лере-Шаудера, ее обобщения и приложения

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

01.03.01 Математика

2. Профиль подготовки/специализация: Математическое моделирование

3. Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

4. Форма обучения: Очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: Кафедра алгебры и топологических методов анализа

6. Составители программы: Звягин Виктор Григорьевич, проф. д.ф.-м.н.

7. Рекомендована: НМС математического факультета, протокол №0500-07 от 03.07.2018 г

8. Учебный год: 2018-2019

Семестр(ы): 7

9. Цели и задачи учебной дисциплины: Целью курса является формирование у студента целостного понимания о математической дисциплине, устойчивые математические навыки, необходимые для изучения других специальных дисциплин; сформировать способность применения математических формализмов в профессиональной деятельности.

Задачами обучения являются: ознакомление с современными методами нелинейного анализа и топологических методов анализа, выработка навыков и умений по применению полученных знаний при решении задач разных математических дисциплин.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Блок 1. Вариативная часть.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-1	способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области	знать: как определить общие формы и закономерности интенсивной научно-исследовательской работы.
		уметь: определять общие формы закономерности интенсивной научно-исследовательской работы
		владеть: навыками, позволяющими определять общие формы и закономерности интенсивной научно-исследовательской работы.
ПК-2	способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики	знать: структуру научно-исследовательских работ, основы организации научных семинаров
		уметь: определять тематику научного исследования
		владеть: методами научного исследования
ПК-3	способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата	знать: схемы строгого доказательства утверждений.
		уметь: использовать полученные знания для доказательства строгих утверждений и формулировки результата.
		владеть: необходимыми навыками для способности строгого доказательства утверждения, формулировки результата.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.(в соответствии с учебным планом) — 4/144.

Форма промежуточной аттестации экзамен.

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	По семестрам	

	Всего	7		...
Аудиторные занятия	68	68		
в том числе: лекции	34	34		
практические	34	34		
лабораторные				
Самостоятельная работа	40	40		
Форма промежуточной аттестации (контрольная работа / экзамен)	36	18/18		
Итого:	144	144		

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Степень отображений областей n -мерного пространства	Проверка независимости от выбора ориентации пространства. Доказательство равенства степеней конечномерного отображения и его сужения. Вычисление степени отображений областей n -мерного линейного пространства
1.2	Вполне непрерывные отображения.	Критерии относительной компактности. Примеры
1.3	Степень Лере-Шаудера	Определение. Корректность определения. Свойства. Вычисление степени простейших отображений Лере-Шаудера. Аналоги теоремы Хопфа и теоремы Борсука.
1.4	Гомотопность вполне непрерывных векторных полей	Признаки. Различные варианты теоремы Шаудера. Теорема Пеано.
1.5	Разрешимость некоторых ДУ	Разрешимость задачи Коши для ОДУ, Исследование разрешимости конкретных начальных задач ДУ.
1.6	Спектральные свойства вполне непрерывных операторов	Примеры вполне непрерывных векторных полей. Вычисление индекса особой точки вполне непрерывного векторного поля.
1.7	Уравнения с параметром	Примеры. Достаточное условие существования точек бифуркации. Теорема Красносельского. Теорема Рабиновича о глобальной бифуркации. Приложения
2. Практические занятия		
2.1	Степень отображений областей n -мерного пространства	Проверка независимости от выбора ориентации пространства. Доказательство равенства степеней конечномерного отображения и его сужения. Вычисление степени отображений областей n -мерного линейного пространства
2.2	Вполне непрерывные отображения.	Критерии относительной компактности. Примеры
2.3	Степень Лере-Шаудера	Определение. Корректность определения. Свойства. Вычисление степени простейших отображений Лере-Шаудера. Аналоги теоремы Хопфа и теоремы Борсука.
2.4	Гомотопность вполне непрерывных векторных полей	Признаки. Различные варианты теоремы Шаудера. Теорема Пеано.
2.5	Разрешимость некоторых ДУ	Разрешимость задачи Коши для ОДУ, Исследование разрешимости конкретных начальных задач ДУ.
2.6	Спектральные свойства вполне непрерывных операторов	Примеры вполне непрерывных векторных полей. Вычисление индекса особой точки вполне непрерывного векторного поля.
2.7	Уравнения с параметром	Примеры. Достаточное условие существования точек бифуркации. Теорема Красносельского. Теорема Рабиновича о глобальной бифуркации. Приложения

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1	Степень отображений областей n -мерного пространства	4		4	6	14
2	Вполне непрерывные отображения.	6		6	6	18
3	Степень Лере-Шаудера	6		6	6	18
4	Гомотопность вполне непрерывных векторных полей	6		6	6	18
5	Разрешимость некоторых ДУ	4		4	6	14
6	Спектральные свойства вполне непрерывных операторов	6		6	4	16
7	Уравнения с параметром	4		4	6	14
	Итого:	34		34	40	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Работа с конспектами лекций, выполнение практических заданий.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Люстерник Л.А., Соболев В.И. Краткий курс функционального анализа, / Издательство «Лань», 2009, 272 с
2	Хелемский А. Я.. Лекции по функциональному анализу : [учебник] / А. Я. Хелемский .— М. : МЦНМО, 2004 .— 552 с.
3	Колмогоров А. Н.. Элементы теории функций и функционального анализа : [учебник] / А.Н. Колмогоров, С.В. Фомин ; Московский гос. ун-т им. М.В.Ломоносова .— Изд. 7-е .— М. : Физматлит, 2004 .— 570 с
4	Введение в топологию : Учебное пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Математика" / Ю.Г. Борисович, Н.М. Близняков, Я.А. Израилевич, Т.Н. Фоменко .— 2-е изд., доп. — М. : Наука : Физматлит, 1995 .— 414 с.
5	Теория степени конечномерных отображений: учеб. пособие для студентов 3 курса мат. фак. / сост. Д. А. Воротников, В. Г. Звягин.-Воронеж: ВГУ, 2002.-58 с.
6	Красносельский М. А. Геометрические методы нелинейного анализа / М. А. Красносельский, П.П.Забрейко.-М.: Наука, 1975.-510 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
7	Звягин В. Г.. Линейные фредгольмовы операторы и их свойства : учебное пособие для студентов вузов / В.Г. Звягин, В.Т. Дмитриенко, Н.М. Ратинер ; Воронеж. гос. ун-т .— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2007 .— 81 с
8	Ниренберг Л.. Лекции по нелинейному функциональному анализу / Л. Ниренберг ; пер. с англ. Н.Д. Введенской .— М. : Мир, 1977 .— 232 с.
9	Звягин В. Г.. Степень ориентированных отображений конечномерных многообразий : учебно- методическое пособие для вузов / В.Г. Звягин, В.Т. Дмитриенко, Н.М. Ратинер ; Воронеж. гос. ун-т .— Воронеж : ЛОП ВГУ, 2006 .— 43 с.
10	Мищенко А.С. Курс дифференциальной геометрии и топологии / А.С.Мищенко, А.Т.Фоменко.- М.:Изд-во МГУ, 1980.-439 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
11	Электронный каталог ЗНБ ВГУ http://www.lib.vsu.ru/?p=4

* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Люстерник Л.А., Соболев В.И. Краткий курс функционального анализа, / Издательство «Лань», 2009, 272 с
2	Хелемский А. Я.. Лекции по функциональному анализу : [учебник] / А. Я. Хелемский .— М. : МЦНМО, 2004 .— 552 с.
3	Колмогоров А. Н.. Элементы теории функций и функционального анализа : [учебник] / А.Н. Колмогоров, С.В. Фомин ; Московский гос. ун-т им. М.В.Ломоносова .— Изд. 7-е .— М. : Физматлит, 2004 .— 570 с
4	Введение в топологию : Учебное пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Математика" / Ю.Г. Борисович, Н.М. Близняков, Я.А. Израилевич, Т.Н. Фоменко .— 2-е изд., доп. — М. : Наука : Физматлит, 1995 .— 414 с.
5	Теория степени конечномерных отображений: учеб. пособие для студентов 3 курса мат. фак. / сост. Д. А. Воротников, В. Г. Звягин.-Воронеж: ВГУ, 2002.-58 с.
6	Красносельский М. А. Геометрические методы нелинейного анализа / М. А. Красносельский, П.П.Забрейко.-М.: Наука, 1975.-510 с.
7	Звягин В. Г.. Линейные фредгольмовы операторы и их свойства : учебное пособие для студентов вузов / В.Г. Звягин, В.Т. Дмитриенко, Н.М. Ратинер ; Воронеж. гос. ун-т .— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2007 .— 81 с
8	Ниренберг Л.. Лекции по нелинейному функциональному анализу / Л. Ниренберг ; пер. с англ. Н.Д. Введенской .— М. : Мир, 1977 .— 232 с.
9	Звягин В. Г.. Степень ориентированных отображений конечномерных многообразий : учебно- методическое пособие для вузов / В.Г. Звягин, В.Т. Дмитриенко, Н.М. Ратинер ; Воронеж. гос. ун-т .— Воронеж : ЛОП ВГУ, 2006 .— 43 с.
10	Мищенко А.С. Курс дифференциальной геометрии и топологии / А.С.Мищенко, А.Т.Фоменко.- М.:Изд-во МГУ, 1980.-439 с.
11	Электронный каталог ЗНБ ВГУ http://www.lib.vsu.ru/?p=4

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебные аудитории для проведения лекционных и лабораторных занятий.

19. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	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)
ПК-1	Знать: как определить общие формы и закономерности интенсивной научно-исследовательской работы	1. Степень отображений областей п-	Устный опрос

	Уметь: определять общие формы закономерности интенсивной научно-исследовательской работы	<p>мерного пространства</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Вполне непрерывные отображения. 3. Степень Лере-Шаудера 4. Гомотопность вполне непрерывных векторных полей 5. Разрешимость некоторых ДУ 6. Спектральные свойства вполне непрерывных операторов 7. Уравнения с параметром 	
	Владеть: навыками, позволяющими определять общие формы и закономерности интенсивной научно-исследовательской работы		
ПК-2	Знать: структуру научно-исследовательских работ, основы организации научных семинаров	<ol style="list-style-type: none"> 1. Степень отображений областей n-мерного пространства 2. Вполне непрерывные отображения. 3. Степень Лере-Шаудера 4. Гомотопность вполне непрерывных векторных полей 5. Разрешимость некоторых ДУ 6. Спектральные свойства вполне непрерывных операторов 7. Уравнения с параметром 	Устный опрос
	Уметь: определять тематику научного исследования		
	Владеть: методами научного исследования		
ПК-3	Знать: схемы строгого доказательства утверждений.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Степень отображений областей n-мерного пространства 2. Вполне непрерывные отображения. 3. Степень Лере-Шаудера 4. Гомотопность вполне непрерывных векторных полей 5. Разрешимость некоторых ДУ 6. Спектральные свойства вполне непрерывных операторов 7. Уравнения с параметром 	Устный опрос
	Уметь: использовать полученные знания для доказательства строгих утверждений и формулировки результата.		
	Владеть: необходимыми навыками для способности строгого доказательства утверждения, формулировки результата.		

* В графе «ФОС» в обязательном порядке перечисляются оценочные средства текущей и промежуточной аттестаций.

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Пример:

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Полный и правильный ответ на оба вопроса билета. Правильное решение задачи.	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
Неточности в ответе на вопросы билета. В решении задачи имеются не принципиальные ошибки.	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
Существенные недочеты в ответе на вопросы билета. Задача не решена или имеются существенные ошибки.	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
Полностью не раскрыт, по крайней мере, один вопрос билета. Задача не решена.	–	<i>Неудовлетворительно</i>

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

19.3.1 Перечень вопросов к экзамену:

19.3.2 Перечень практических заданий

19.3.4 Тестовые задания

19.3.4 Перечень заданий для контрольных работ

19.3.5 Темы курсовых работ

19.3.6 Темы рефератов

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

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

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме: устного опроса.

Критерии оценивания приведены выше.

При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.

Программа рекомендована НМС математического факультета, протокол № 0500-07 от 03.07.2018 г.