

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

30.06.2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.04.02 Оценки решений начально-краевых задач для
уравнений теплопроводности

- 1. Шифр и наименование направления подготовки/специальности:**
01.04.01 Математика
- 2. Профиль подготовки/специализации:** Математическое моделирование
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** Магистр
- 4. Форма образования:** Очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** Кафедра алгебры и топологических методов анализа
- 6. Составители программы:** Звягин Виктор григорьевич, д.ф.м.-н., профессор
- 7. Рекомендована:** НМС математического факультета, протокол № 0500-07 от 03.07.2018 г
- 8. Учебный год:** 2018-2019 **Семестр(-ы):** 2

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Овладение знаниями и навыками в области теории дифференциальных включений, современного раздела математики, находящего приложения в теории управляемых систем и теории оптимизации

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Введение в теорию дифференциальных включений» входит в цикл курсов по выбору в вариативной части. Данный курс требует от студентов знания основных понятий и теорем предыдущих курсов: «Дифференциальная геометрия и топология», «Функциональный анализ», «Дифференциальные уравнения».

11. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-1	способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной	знать: как использовать фундаментальные знания в области фундаментальной и прикладной математики уметь: использовать фундаментальной и прикладной математики владеть (иметь навык(и)): фундаментальной и прикладной математики
ОПК-2	способность создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках	знать: как решать стандартные задачи профессиональной деятельности уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности владеть (иметь навык(и)): навыками решения стандартных задачи профессиональной деятельности
ПК-1	способность к интенсивной научно-исследовательской работе	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 к организации научно-	Знать: структуру научно-исследовательских работ, основы организации научных семинаров

	исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом	Уметь: определять тематику научного исследования Владеть: методами научного исследования
--	---	---

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 3/108.

Форма промежуточной аттестации: зачет

13. Виды учебной работы:

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	По семестрам
		2
Аудиторные занятия	32	32
в том числе: лекции	16	16
практические	-	-
лабораторные	16	16
Самостоятельная работа	76	76
Форма промежуточной аттестации - зачет	-	зачет
Итого:	108	108

Содержание разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Дифференциальные включения и динамические системы	Задачи, приводящие к дифференциальным включениям. Динамические системы без единственности. Локальная теорема существования. Глобальная теорема существования. Структура интегральной воронки. Непрерывная зависимость от начальных данных. Связность интегральной воронки. Связь дифференциальных включений и управляемых систем. Задачи оптимизации. Дифференциальные включения с полунепрерывной снизу правой частью. Периодические задачи и методы их решения.
2	Топологические свойства дифференциальных включений	Уплотняющие многозначные отображения. Топологическая степень.
3	Дифференциальные включения в банаховом пространстве	Дифференциальные включения в банаховом пространстве.

Темы (разделы) дисциплины и виды занятий:

п/п	Название темы	Раздел	Лекц. (час)	Лаборат. занятия (час)	Самая работа (час)	Формы текущего контроля
1	Дифференциальные включения и	Задачи, приводящие к дифференциальным	-	-	4	4

	динамические системы	включениям.				
		Динамические системы без единственности.	-	-	6	6
		Локальная теорема существования.	2	-	6	8
		Глобальная теорема существования	2	-	6	8
		Структура интегральной воронки. Непрерывная зависимость от начальных данных	2	-	6	8
		Связность интегральной воронки.	-	2	6	8
		Связь дифференциальных включений и управляемых систем.	2	2	6	10
		Задачи оптимизации		2	6	8
		Дифференциальные включения с полунепрерывной снизу правой частью	2	2	6	10
		Периодические задачи и методы их решения.		2	6	8
	2	Топологические свойства дифференциальных включений	Уплотняющие многозначные отображения	2	2	6
		Топологическая степень.	2	2	6	10
3	Дифференциальные включения в банаховом пространстве.	Дифференциальные включения в банаховом пространстве.	2	2	6	10
	Итого:		16	16	76	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Преподавание дисциплины заключается в чтении лекций и проведении лабораторных занятий

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

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Введение в теорию многозначных отображений и дифференциальных включений / Ю.Г.Борисович [и др.]. -М.: URSS, 2005. – 215 с.

б) дополнительная литература:

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
02.	Многозначный анализ и операторные включения отображений/ Ю.Г.Борисович и др. // Современные проблемы математики. Новейшие достижения. – М.,1986. – с. 151-211.- (Итоги науки и техники /ВИНИТИ; Т.29)
03.	О новых результатах в теории многозначных отображений. I. Топологические характеристики и разрешимость операторных включений / Ю.Г.Борисович и др. //Математический анализ. – М., 1987. – 123-197 с. – (Итоги науки и техники/ ВИНТИ; Т.25)
04.	Гельман Б.Д. О новых результатах в теории многозначных отображений. II. Анализ и приложения / Б.Д.гельман, В.В.Обуховский // Математический анализ. –М., 1991. – с. 107-159. –(Итоги науки и техники/ ВИНТИ; Т. 29)
05.	Kamenskii M. Condensing Multivalued Maps and Semilinear Differential Inclusions in Banach Spaces / M.Kamenskii, V.Obukhovskii, P.Zecca. – Berlin –New York, 2001. – 231 p.
06.	Толстоногов А.А. Дифференциальные включения в банаховом пространстве / А.А.Толстоногов; АН СССР, Сиб. Отд-ние.-Новосибирск: Наука, 1986. – 295 с.
07.	Deimling K. Multivalued Differential Equations /K. Deimling, Berlin – New York, 1992.
08.	Smirnov G.V. Introduction to the Theory of Differential Inclusions / G.V.Smirnov // Amer. Math. Soc., Providence, R.I. - 2002.

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

№ п/п	Источник
09	Электронный каталог ЗНБ ВГУ http://www.lib.vsu.ru/?p=4
10	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» https://lanbook.lib.vsu.ru/

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Самостоятельная работа реализуется:

1. В контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
2. В библиотеке, дома, на кафедре при выполнении студентом учебных и творческих задач.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Аудитории для проведения лекционных и лабораторных занятий

19. Фонд оценочных средств:**Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения**

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или	ФОС* (средства
---	--	---	----------------

	достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	модуля и их наименование)	оценивания)
ОПК-1: способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики	знать: как использовать фундаментальные знания в области фундаментальной и прикладной математики	1. Дифференциальные включения и динамические системы 2. Топологические свойства дифференциальных включений 3. Дифференциальные включения в банаховом пространстве	КИМ
	уметь: использовать фундаментальной и прикладной математики		
	владеть (иметь навык(и)): фундаментальной и прикладной математики		
ОПК-2: способность создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках	знать: как решать стандартные задачи профессиональной деятельности	4. Дифференциальные включения и динамические системы 5. Топологические свойства дифференциальных включений 6. Дифференциальные включения в банаховом пространстве	КИМ
	уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности		
	владеть (иметь навык(и)): навыками решения стандартных задачи профессиональной деятельности		
ПК-1: способность к интенсивной научно-исследовательской работе	Знать: как определить общие формы и закономерности интенсивной научно-исследовательской работы.	7. Дифференциальные включения и динамические системы 8. Топологические свойства дифференциальных включений 9. Дифференциальные включения в банаховом пространстве	КИМ
	Уметь: определять общие формы закономерности интенсивной научно-исследовательской работы.		
	Владеть: навыками,		

	позволяющими определять общие формы и закономерности интенсивной научно-исследовательской работы.		
ПК-2: способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом	Знать: структуру научно-исследовательских работ, основы организации научных семинаров	10. Дифференциальные включения и динамические системы 11. Топологические свойства дифференциальных включений 12. Дифференциальные включения в банаховом пространстве	КИМ
	Уметь: определять тематику научного исследования		
	Владеть: методами научного исследования		

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

Для оценивания результатов обучения при промежуточной аттестации используются следующие показатели:

1. Систематичность работы обучающегося в период практики, степень его ответственности при прохождении практики и выполнение видов профессиональной деятельности:

- посещение установочного и заключительного занятия практики;
- своевременная подготовка индивидуального плана практики;
- систематическое посещение занятий и анализ работ, проводимых на занятиях;
- выполнение плана работ в соответствии с утвержденным графиком.

2. Уровень профессионализма, демонстрируемый обучающимся:

- полнота охвата необходимой литературы;
- способность работать с литературой;
- умение выделять и формулировать цели и задачи профессиональной деятельности;
- выполнение плана работы в соответствии с утвержденным графиком;
- демонстрация навыков по выполнению отдельных заданий практики;
- подготовленный отчет по прохождению практики.

Для оценивания результатов обучения на зачете используется - отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения:

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Программа практики выполнена в соответствии с утвержденным планом полностью Обучающийся подготовил отчетные	Высокий уровень	Отлично

материалы по прохождению практики, которые отражают адекватное формулирование цели и задач изучения.		
Программа практики выполнена в соответствии с утвержденным планом более чем на 80%. Обучающийся подготовил отчетные материалы по прохождению практики, которые отражают адекватное формулирование цели и задач изучения. Имеются незначительные недочеты.	Хороший уровень	Хорошо
Программа практики в целом выполнена в соответствии с утвержденным планом более чем на 50%. Обучающийся подготовил отчетные материалы по прохождению практики, которые отражают адекватное формулирование цели и задач изучения. Имеются значительные недочеты.	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Программа практики не выполнена. Обучающийся не подготовил отчет по прохождению практики	-	Не зачтено

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 зачету:

1. Задачи, приводящие к дифференциальным включениям.
2. Динамические системы без единственности
3. Локальная теорема существования.
4. Глобальная теорема существования.
5. Структура интегральной воронки. Непрерывная зависимость от начальных данных.
6. Связность интегральной воронки
7. Связь дифференциальных включений и управляемых систем. Задачи оптимизации.
8. Дифференциальные включения с полунепрерывной снизу правой частью.
9. Периодические задачи и методы их решения.

19.3.2 Перечень практических заданий

19.3.3 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 и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме(ах): *устного опроса (индивидуальный опрос, фронтальная беседа, доклады); письменных работ (контрольные, эссе, сочинения, выполнение практико-ориентированных заданий, лабораторные работы и пр.); тестирования; оценки результатов практической деятельности (курсовая работа, портфолио и др.)*. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и/или практическое(ие) задание(я), позволяющее(ие) оценить степень сформированности умений и(или) навыков, и(или) опыт деятельности (*указывает реальную структуру*). При оценивании используются количественные или качественные шкалы оценок (*нужное выбрать*). Критерии оценивания приведены выше.