

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

  
\_\_\_\_\_ Н.В.Лобов

« 28 » ноября 20 19 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** \_\_\_\_\_ Дополнительные главы математического анализа \_\_\_\_\_  
(наименование)

**Форма обучения:** \_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** \_\_\_\_\_ магистратура \_\_\_\_\_  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** \_\_\_\_\_ 108 (3) \_\_\_\_\_  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** \_\_\_\_\_ 01.04.02 Прикладная математика и информатика \_\_\_\_\_  
(код и наименование направления)

**Направленность:** \_\_\_\_\_ Математическая кибернетика \_\_\_\_\_  
(наименование образовательной программы)

# 1. Общие положения

## 1.1. Цели и задачи дисциплины

Задачи:

- изучение основ теории множеств и меры Лебега;
- выработка навыков нахождения или оценки меры Лебега линейных множеств;
- формирование навыков применения измеримых функций в теоретических исследованиях;
- ознакомление со свойствами измеримых и абсолютно непрерывных функций.

## 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- абстрактные множества и их классификация;
- счетные множества;
- операции над множествами;
- множества мощностей континуума;
- сравнение мощностей;
- структура открытых и замкнутых множества;
- схема определения меры Лебега на прямой;
- функции: измеримые по Лебегу, с ограниченной вариацией, абсолютно непрерывные

## 1.3. Входные требования

Основные понятия и утверждения разделов курса высшей математики для технических специальностей.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.4	ИД-1ПК-1.4	Знает основные понятия и положения элементов теории множеств для решения статистических задач	Знает методики осуществления статистических расчетов	Тест
ПК-1.4	ИД-2ПК-1.4	Умеет решать типовые задачи, используя методы прикладной математики	Умеет производить статистические расчеты на основе соответствующих математических и технических средств	Контрольная работа
ПК-1.4	ИД-3ПК-1.4	Владеет способностью применять математические методы для обработки и интерпретации данных	Владеет навыками анализа данных на основе методов математической статистики	Дифференцированный зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПКО-1	ИД-1ПКО-01	Знает общие требования к структуре и правилам оформления научных отчетов, правила оформления статей, докладов, рекомендуемые авторитетными источниками (Scopus, Web of science, РИНЦ) Знает методы и методологию проведения научной работы, формы представления результатов исследования.	Знает методы анализа научных данных; методы и средства планирования и организации исследований и разработок	Тест
ПКО-1	ИД-2ПКО-01	Умеет использовать ресурсы российских и мировых наукометрических баз данных для поиска публикаций по выбранной теме исследования. Умеет проводить критический конструктивный анализ результатов научных исследований. Умеет проводить самостоятельные научные исследования актуальных тем.	Умеет оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Доклад
ПКО-1	ИД-3ПКО-01	Владеет навыками разработки планов и методических программ проведения научных исследований. Владеет навыками теоретического обобщения научных данных в исследуемой предметной области. Владеет навыками подготовки отчетов, статей и докладов по результатам собственных научных исследований.	Владеет навыками осуществления разработки планов и методических программ проведения	Доклад

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	36	36	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
1-й семестр				
Элементы теории множеств	6	0	6	27
Тема 1. Конечные и бесконечные множества. Операции над множествами. Эквивалентность. Тема 2. Счетные множества. Тема 3. Множества мощности континуума. Сравнение мощностей.				
Мера Лебега на числовой прямой	10	0	12	45
Тема 4. Открытые и замкнутые множества на числовой прямой. Тема 5. Мера Лебега линейного множества. Свойства меры. Тема 6. Измеримые функции и их свойства. Тема 7. Интеграл Лебега. Тема 8. Функции с ограниченным изменением. Абсолютно непрерывные функции.				
ИТОГО по 1-му семестру	16	0	18	72
ИТОГО по дисциплине	16	0	18	72

## Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Основные способы задания множеств
2	Операции над множествами
3	Взаимно однозначные соответствия между множествами
4	Задачи на счетные множества
5	Примеры открытых и замкнутых множеств. Точки конденсации
6	Нижние и верхние меры ограниченных множеств
7	Теоремы об измеримых функциях
8	Абсолютно непрерывные функции

### 5. Организационно-педагогические условия

#### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

#### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Вержбицкий В. М. Основы численных методов : учебник для вузов / В. М. Вержбицкий. - Москва: Высш. шк., 2009.	15
2	Волков Е. А. Численные методы : учебное пособие / Е. А. Волков. - Санкт-Петербург: Лань, 2008.	98
3	Лавров И. А. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов / И. А. Лавров, Л. Л. Максимова. - Москва: Физматлит, 2004.	6
4	Люстерник Л. А. Краткий курс функционального анализа : учебное пособие / Л. А. Люстерник, В. И. Соболев. - Санкт-Петербург: Лань, 2009.	27
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Белоцерковский О. М. Метод крупных частиц в газовой динамике : вычислительный эксперимент / О. М. Белоцерковский, Ю. М. Давыдов. - Москва: Наука, 1982.	9
2	Давыдов Ю.М. Численное моделирование нестационарных переходных процессов в активных и реактивных двигателях / Ю.М. Давыдов, М.Ю. Егоров. - М.: Нац. Акад. прикл. наук России, 1999.	22
3	Егоров М. Ю. Методы численного решения прикладных задач. Метод Давыдова (метод крупных частиц) : учебное пособие / М. Ю. Егоров. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2001.	23
4	Колмогоров А. Н. Элементы теории функций и функционального анализа / А. Н. Колмогоров, С. В. Фомин. - Москва: Физматлит, 2006.	57
<b>2.2. Периодические издания</b>		
	Не используется	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Е. А. Трофимова Математические методы анализа : Учебное пособие / Е. А. Трофимова, С. В. Плотников, Д. В. Гилёв. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/66541.html">http://www.iprbookshop.ru/66541.html</a>	локальная сеть; свободный доступ

## 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

## 6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

## 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Проектор, ноутбук	1
Практическое занятие	Проектор, ноутбук	1

## **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе