

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ
(МГОУ)

Физико-математический факультет
Кафедра математического анализа и геометрии

Согласовано управлением организации
и контроля качества образовательной
деятельности
« 10 » 06 2020 г.
Начальник управления
/М.А. Миненкова/

Одобрено учебно-методическим советом
Протокол « 10 » 06 2020 г. № 7
Председатель
/Т.Е. Суслин/



Рабочая программа дисциплины
Теория функций действительного переменного

Направление подготовки
44.03.01 Педагогическое образование

Профиль:
Математика

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
заочная

Согласовано учебно-методической
комиссией физико-математического
факультета:
Протокол « 21 » 11 2020 г. № 10
Председатель УМКом
/ Барабанова Н.Н. /

Рекомендовано кафедрой
математического анализа и геометрии
Протокол « 14 » 11 2020 г. № 11
Зав. кафедрой
/ Кондратьева Г.В. /

Мытищи
2020

Авторы-составители:

Зверев Н.В., кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры математического анализа и геометрии

Рабочая программа дисциплины «Теория функций действительного переменного» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование профиль «Математика», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 22.02.18г. № 121.

Дисциплина входит в обязательную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки 2020

\

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ.....	4
1.1. Цель и задачи дисциплины.....	4
1.2. Планируемые результаты обучения	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
3.1. Объем дисциплины	5
3.2. Содержание дисциплины	5
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ	6
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	8
5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	8
5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	8
5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	9
5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	11
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	13
6.1. Основная литература	13
6.2. Дополнительная литература.....	14
6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	14
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	15
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины «Теория функций действительного переменного» – показать происхождение и развитие таких фундаментальных понятий математики, как число, множество, функция, а также познакомить студентов с современной теорией множеств, теорией меры и интеграла, играющих огромную роль в различных областях математики.

Задачи дисциплины:

- сформировать общие представления об основных множествах функций действительных переменных;
- выработка умения и навыков построения и оперирования с множествами функций действительных переменных;
- научить применять множества функций действительных переменных для решения практических задач.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ОПК – 8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Теория функции действительного переменного» относится к обязательной части блока 1 и является обязательной для изучения.

Для освоения этой дисциплины используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предмета «Математический анализ», «Алгебра» и «Теория чисел» на предыдущем уровне образования. В ходе обучения данной дисциплины студенты изучают конечные, счетные и несчетные множества, взаимно однозначное соответствие, мощность основных множеств. Особое внимание уделяется изучению таких множеств, как множество прямого произведения n множеств действительных чисел, множество непрерывных и множество квадратично интегрируемых функций в ограниченной области, множество квадратично суммируемых бесконечных последовательностей. При этом студенты изучают подробно изучают метрические, нормированные и евклидовы пространства и решают задачи на эти пространства.

Дисциплина изучается в 7-м семестре.

Освоение этой дисциплины является необходимой основой для последующего изучения таких дисциплин, как физика, теория алгоритмов, теория вероятностей и математическая статистика. Кроме того, полученные в ходе освоения дисциплины знания могут быть использованы в педагогической деятельности.

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Заочная
Объем дисциплины в зачетных единицах	2
Объем дисциплины в часах	72
Контактная работа:	10.4
Лекции	4
Практические занятия	6
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0.4
Контрольная работа	0.2
Зачет с оценкой	0.2
Самостоятельная работа	50
Контроль	11.6

Формой промежуточной аттестации является зачёт с оценкой (7 семестр).

3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) дисциплины с кратким содержанием	Кол-во часов	
	Лекции	Практические занятия
<p>Тема 1. Элементы теории множеств. Множество, подмножество, пустое множество. Операции объединения и пересечения множеств. Их свойства. Теорема о свойствах операций объединения и пересечения множеств. Определения объединения и пересечения любой совокупности множеств (множество множеств) с использованием кванторов. Разность и дополнение множеств. Принцип двойственности.</p>	1	1
<p>Тема 2. Счетные и несчетные множества. Эквивалентные множества. Определение отображения. Определение отображения «на» (сюръекции), определение отображения «в» (инъекции), определение взаимно однозначного отображения (биекции). Понятие и свойства эквивалентности множеств. Множество всех подмножеств данного множества. Счетные множества. Счетность множества рациональных чисел. Определение несчетного множества. Несчетность (континуальность) множества $[0,1]$ и множества действительных чисел \mathbf{R}.</p>	1	1
<p>Тема 3. Метрические пространства. Определение, аксиомы и свойства метрики. Определение метрического пространства. Примеры метрических пространств. Пространство \mathbf{R}^n, пространства непрерывных и квадратично интегрируемых функций $C(D)$ и $L_2(D)$, пространство квадратично суммируемых последовательностей l_2. Открытые и замкнутые подмножества метрических пространств. Понятия</p>		1

полного и неполного метрических пространств, примеры. Сжимающие отображения. Теорема Банаха о неподвижной точке (принцип сжимающих отображений). Пополнение метрических пространств. Понятие фрактала.		
Тема 4. Нормированные пространства. Определение линейного пространства. Определение, аксиомы и свойства нормы. Нормированное пространство. Примеры нормированных пространств. Понятия полного нормированного (банахова) и неполного нормированного пространств, примеры. Примеры метрических пространств, не являющихся нормированными. Линейные операторы в нормированных пространствах. Ограниченные операторы, их норма. Непрерывные линейные операторы, эквивалентность непрерывности и ограниченности линейных операторов. Пространство линейных ограниченных операторов, его полнота.	1	2
Тема 5. Евклидовы пространства. Линейные евклидовы пространства. Определение и свойства скалярного произведения. Неравенство Коши – Буняковского. Понятие гильбертова пространства, пространство l_2 . Примеры негильбертовых евклидовых пространств. Ортонормированные системы элементов евклидова и гильбертова пространств. Ряд и коэффициенты Фурье элемента пространства. Полные и замкнутые ортонормированные системы. Неравенство Бесселя и равенство Парсеваля.	1	1
Итого	4	6

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Количество часов	Формы самостоятельной работы	Методические обеспечения	Формы отчетности
Тема 1. Элементы теории множеств.	Множество, подмножество, пустое множество. Операции объединения и пересечения множеств. Дополнение множеств. Принцип двойственности. Определение разности и дополнения множеств. Принцип двойственности.	9	Изучение материалов лекций выполнение домашних заданий, Работа с учебной литературой	Осн. и доп. литература, электронные ресурсы	Конспекты, контрольные работы, коллоквиумы, опрос, зачет
Тема 2. Счетные и несчетные множества.	Эквивалентные множества. Определение отображения. Отображения «на», «в» и взаимно однозначное отображение. Понятие и свойства эквивалентности множеств. Множество всех подмножеств данного множества.	9	Изучение материалов лекций выполнение домашних заданий, Работа с учебной литературой	Осн. и доп. литература, электронные ресурсы	Конспекты, контрольные работы, коллоквиумы, опрос, зачет

	<p>Счетные множества. Счетность множества рациональных чисел. Определение несчетного множества. Континуальность множества $[0,1]$ и множества действительных чисел \mathbf{R}.</p>				
<p>Тема 3. Метрические пространства.</p>	<p>Определение, аксиомы и свойства метрики. Определение метрического пространства. Примеры метрических пространств: \mathbf{R}^n, $C(D)$, $L_2(D)$, l_2. Открытые и замкнутые подмножества метрических пространств. Понятия полного и неполного метрических пространств, примеры. Сжимающие отображения. Принцип сжимающих отображений (теорема Банаха о неподвижной точке). Пополнение метрических пространств.</p>	7	<p>Изучение материалов лекций выполнение домашних заданий, Работа с учебной литературой</p>	<p>Осн. и доп. литература, электронные ресурсы</p>	<p>Конспекты, контр. работы, коллоквиумы, опрос, зачет</p>
<p>Тема 4. Нормированные пространства.</p>	<p>Линейное пространство. Определение, аксиомы и свойства нормы. Нормированное пространство. Примеры нормированных пространств. Понятие полного нормированного (банахова) пространства, примеры. Линейные операторы в нормированных пространствах. Ограниченные операторы, их норма. Непрерывные линейные операторы, эквивалентность непрерывности и ограниченности линейных операторов. Пространство линейных ограниченных</p>	16	<p>Изучение материалов лекций выполнение домашних заданий, Работа с учебной литературой</p>	<p>Осн. и доп. литература, электронные ресурсы</p>	<p>Конспекты, контр. работы, коллоквиумы, опрос, зачет</p>

	операторов, его полнота.				
Тема 5. Евклидовы пространства.	Линейные евклидовы пространства. Определение и свойства скалярного произведения. Неравенство Коши – Буняковского. Понятие гильбертова пространства, пространство l_2 . Ортонормированные системы элементов евклидова и гильбертова пространств. Ряд и коэффициенты Фурье элемента пространства. Полные и замкнутые ортонормированные системы. Неравенство Бесселя и равенство Парсеваля.	9	Изучение материалов лекций выполнение домашних заданий, Работа с учебной литературой	Осн. и доп. литература, электронные ресурсы	Конспекты, контр. работы, коллоквиумы, опрос, зачет
Итого		50			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Этапы формирования
ОПК – 8	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-8	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях. 2.	Знать теорию дифференциальных уравнений, уметь решать	Устные опросы Письменные опросы	41-60

		Самостоятельная работа.	соответствующие задачи, владеть основными методами решения дифференциальных уравнений	Проверка домашних заданий Экзамен	
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.	Знать теорию дифференциальных уравнений, уметь решать соответствующие задачи, владеть основными методами решения дифференциальных уравнений	Устные опросы Письменные опросы Проверка домашних заданий Экзамен	61-100

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

Текущий контроль осуществляется преподавателем по итогам домашних и контрольных работ, коллоквиума (по усмотрению преподавателя) и во время опросов на практических занятиях.

По неудачно выполненным заданиям рекомендуется проработка, включающая работу над ошибками, выполнение аналогичных заданий и передачу работ. Результаты работ в виде зачетных и незачетных заданий должны быть доступны студентам постоянно в течение всего семестра.

Итоговый контроль за самостоятельной работой студентов осуществляется во время проведения зачетной недели. Подводится итог выполнения всех проверочных работ, сдачи контрольной работы.

Примерные вопросы для подготовки к опросу, коллоквиуму

1. Счетные множества. Несчетные множества.
2. Эквивалентные множества. Мощность множества. Множества мощности континуума.
3. Множество всех подмножеств данного множества.
4. Метрические пространства.
5. Нормированные пространства.
6. Евклидовы пространства.
7. Банаховы пространства. Полные метрические пространства.
8. Открытое множество. Замкнутое множество. Замыкание множества.
9. Линейные операторы в нормированных пространствах.
10. Ограниченные операторы, их норма.
11. Пространство линейных ограниченных операторов.
12. Ортонормированные системы элементов евклидова пространства.
13. Ряд и коэффициенты Фурье элемента пространства.

Примеры домашнего задания

Тема: *Множества. Мощность множеств.*

1. Доказать тождество: $(A \cup B) \setminus C = (A \setminus C) \cup (B \setminus C)$.
2. Построить взаимно однозначное соответствие между множествами \mathbf{R} и \mathbf{R}^2 .
3. Существует ли непрерывное взаимно однозначное отображение множества $[-1,1]$ на множество $(0,4)$?

Примеры контрольной работы

Тема: *Нормированные и евклидовы пространства*

1. Найти норму матрицы $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ согласно определению $\|\mathbf{A}\| = \sup_{\|\mathbf{x}\|=1} \|\mathbf{A}\mathbf{x}\|$.
2. Найти норму $\|\mathbf{f} - \mathbf{g}\|$ элементов евклидова пространства \mathbf{l}_2 :
 $\mathbf{f} = (1, 2^{-1}, 2^{-2}, \dots, 2^{-n}, \dots)$ и $\mathbf{g} = (1, 5^{-1}, 5^{-2}, \dots, 5^{-n}, \dots)$.
3. Найти оператор $(\mathbf{E} - \mathbf{A})^{-1}$ в пространстве $C[a,b]$, если $\mathbf{A}y(x) = \int_a^x e^{x-\xi} f(\xi) d\xi$.
4. Найти коэффициенты Фурье функции $y(x) = x(1-x)$ евклидова пространства $C[0,1]$.

Список вопросов к зачету

1. Понятие множества. Операции над множествами.
2. Эквивалентные множества. Определение. Примеры эквивалентных множеств.
3. Счетные множества. Определение. Примеры. Счетность множества рациональных чисел.
4. Доказательство счетности множества всех многочленов с целыми коэффициентами и множества алгебраических чисел.
5. Несчетные множества. Определение. Теорема о несчетности множества точек сегмента $[0,1]$. Существование иррациональных и трансцендентных чисел.
6. Сравнение мощностей. Теорема о мощности множества всех подмножеств данного множества.
7. Определение метрических, евклидовых и нормированных пространств. Примеры указанных пространств. Полные и неполные метрические пространства. Примеры указанных пространств.
8. Сжимающие отображения. Теорема Банаха о неподвижной точке (принцип сжимающих отображений).
9. Открытые множества. Определения. Примеры. Свойства открытых множеств.
10. Замыкание множества. Замкнутые множества. Свойства замкнутых множеств.
11. Линейные операторы в нормированных пространствах. Ограниченные операторы, их норма. Норма квадратных матриц.
12. Пространство линейных ограниченных операторов, его свойства, функции линейных ограниченных операторов.
13. Пространство линейных ограниченных операторов, теорема о его полноте.
14. Обратный ограниченный оператор, его свойства и построение в виде ряда. Теорема Банаха об обратном ограниченном операторе.
15. Линейные евклидовы пространства. Неравенство Коши – Буняковского.
16. Гильбертовы пространства, пространство \mathbf{l}_2 . Примеры негильбертовых евклидовых пространств.
17. Ортонормированные системы элементов евклидова и гильбертова пространств. Ряд и

- коэффициенты Фурье элемента пространства. Неравенство Бесселя.
18. Полные и замкнутые ортонормированные системы элементов евклидова и гильбертова пространства. Равенство Парсеваля.

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

Основными формами текущего контроля являются проверка домашних заданий, устные опросы группы во время практических занятий, контрольная работа, зачет с оценкой или экзамен.

Проверка домашних заданий регулярно осуществляется преподавателем на занятиях. Также на занятиях проводятся текущие устные опросы студентов. Теоретический материал лекционного курса должен быть проработан студентами к каждому семинарскому занятию. Некоторые вопросы теоретического курса могут быть проработаны ими самостоятельно с использованием литературы и выполнены в виде рефератов.

Требования к зачету

Процедура оценивания знаний и умений для получения зачета состоит из следующих составных элементов. Учет посещаемости лекционных и практических занятий осуществляется по ведомости представленной ниже в форме таблицы

Таблица 1

№ п/п	Фамилия И.О.	Посещение занятий							Итого %
		1	2	3	4		9	
1.									
2.									

Таблица 2

№ п/п	Фамилия И.О.	Сумма баллов, набранных в семестре					Отметка о зачете или экзамене до 30 баллов	Подпись преподавателя
		Посещение до 10 баллов	Конспект до 10 баллов	Устные опросы до 10 баллов	Домашние задания до 20 баллов	Контрольная работа до 20 баллов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.								
2.								

Структура оценивания посещения занятий

Критерии оценивания	Баллы
Студент посетил 0 – 4% всех занятий	0
Студент посетил 5 – 10% всех занятий	1
Студент посетил 11 – 20% всех занятий	2
Студент посетил 21 – 30% всех занятий	3
Студент посетил 31 – 40% всех занятий	4
Студент посетил 41 – 50% всех занятий	5

Студент посетил 51 – 60% всех занятий	6
Студент посетил 61 – 70% всех занятий	7
Студент посетил 71 – 80% всех занятий	8
Студент посетил 81 – 90% всех занятий	9
Студент посетил 91 – 100% всех занятий	10

Структура оценивания конспекта лекций

Критерии оценивания	Баллы
Студент написал 0 – 4% всех лекций	0
Студент написал 5 – 10% всех лекций	1
Студент написал 11 – 20% всех лекций	2
Студент написал 21 – 30% всех лекций	3
Студент написал 31 – 40% всех лекций	4
Студент написал 41 – 50% всех лекций	5
Студент написал 51 – 60% всех лекций	6
Студент написал 61 – 70% всех лекций	7
Студент написал 71 – 80% всех лекций	8
Студент написал 81 – 90% всех лекций	9
Студент написал 91 – 100% всех лекций	10

Структура оценивания устных опросов

Критерии оценивания	Баллы
Студент правильно ответил на 0 – 4% всех заданных вопросов	0
Студент правильно ответил на 5 – 10% всех заданных вопросов	1
Студент правильно ответил на 11 – 20% всех заданных вопросов	2
Студент правильно ответил на 21 – 30% всех заданных вопросов	3
Студент правильно ответил на 31 – 40% всех заданных вопросов	4
Студент правильно ответил на 41 – 50% всех заданных вопросов	5
Студент правильно ответил на 51 – 60% всех заданных вопросов	6
Студент правильно ответил на 61 – 70% всех заданных вопросов	7
Студент правильно ответил на 71 – 80% всех заданных вопросов	8
Студент правильно ответил на 81 – 90% всех заданных вопросов	9
Студент правильно ответил на 91 – 100% всех заданных вопросов	10

Структура оценивания домашних заданий

Критерии оценивания	Баллы
Студент правильно выполнил 0 – 25% всех домашних заданий	0 – 5
Студент правильно выполнил 26 – 50% всех домашних заданий	6 – 10
Студент правильно выполнил 51 – 75% всех домашних заданий	11 – 15
Студент правильно выполнил 76 – 100% всех домашних заданий	16 – 20

Структура оценивания контрольной работы

Контрольная работа содержит 4 задания. Баллы за каждое задание:

Критерии оценивания	Баллы
Студент решил задачу и показал полное и уверенное знание темы задания	5
Студент решил задачу, однако в решении имеются несущественные ошибки, недостатки и недочеты	4
Студент в целом решил задачу, но в решении имеются заметные и грубые ошибки, недостатки и недочёты	3
Студент не решил задачу, но имеются более двух правильных идей или подходов к решению задачи	2
Студент не решил задачу, но имеются только одна-две идеи или подходы к решению задачи	1
Студент не решил задачу и показал полное незнание темы задания	0

Структура оценивания зачета или экзамена

Оценка	Критерии оценивания	Баллы
Отлично	имеет место полное усвоение теоретического и практического материала; студент умеет доказать все теоремы из лекционного курса и решает все задачи и примеры из приведенных заданий	21–30
Хорошо	имеет место основное усвоение теоретического и практического материала; студент умеет доказать основные теоремы из лекционного курса и решает основные задачи и примеры из приведенных заданий	11–20
Удовлетворительно	имеет место знание без доказательства основных теорем и формул курса; студент умеет решать задачи и примеры из приведенных заданий, являющиеся обобщением задач школьного курса математики	6–10
Неудовлетворительно	имеет место неусвоение основных теорем и формул курса; студент не умеет решать задачи и примеры из заданных заданий, являющиеся обобщением задач школьного курса математики	0–5

Распределение баллов для зачета

Оценка по 5-бальной системе		Оценка по 100-балльной системе
5	Отлично	81 – 100
4	Хорошо	61 – 80
3	Удовлетворительно	41 – 60
2	Неудовлетворительно	21 – 40
1	Необходимо повторное изучение	0 – 20

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Шипачев, В.С. Математический анализ. Теория и практика: Учебное пособие / В.С. Шипачев. - 3-е изд. - М.: ИНФРА-М, 2015. - 351 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469727>. – 27.09.2016.
2. Ильин, В.А. Математический анализ [Текст] : учебник для вузов в 2 ч. ч.2 / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Сендов Бл.Х. - 2-е изд., доп. - М. : Проспект, 2007. - 368с.
3. Авраменко, В.С. Теория функций действительного переменного [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.С. Авраменко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина». - Елец : Елецкий государственный университет им И.А. Бунина, 2011. - 100 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271996>. – 27.09.2016.

6.2. Дополнительная литература

1. Ильин В.А. Основы математического анализа.[Текст]: учеб./ Ильин В.А., Позняк Э.Г. - Т.2.- М.: Наука,2010.
2. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа.[Текст]: учеб./ Л.Д. Кудрявцев.- Т.2. - М: Высшая школа, 2007.
3. Никольский С.М. Курс математического анализа. [Текст]: учеб./ С.М. Никольский. - Т.2 . - М.: Наука, 2008.
4. Теляковский С.А. Сборник задач по теории действительного переменного.[Текст]: учеб./ С.А. Теляковский - М.: Наука. 2008.
5. Ульянов П.Л. Действительный анализ в задачах. [Текст]: учеб./ П.Л. Ульянов, А.Н. Бахвалов, М.И. Дьяченко, К.С. Казарян, П. Сифуантес. - М.:Физматлит. 2005.
6. Бугров Я.С., Никольский С.М. Высшая математика: Учебник для вузов. В 3 томах. - Т.3. - М.: Дрофа, 2004. 512 с.

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронная библиотека механико-математического факультета МГУ: <http://lib.mexmat.ru/>
2. Математическое бюро: Учебники по математическому анализу: <http://www.matburo.ru>
3. <http://www.library.mephi.ru/>
4. <http://ega-math.narod.ru/>
5. <http://neo-chaos.narod.ru/fikhtengolts.html>

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Грань Т.Н., Холина С.А. Методические рекомендации по проведению лекционных занятий.
2. Грань Т.Н., Холина С.А. Методические рекомендации об организации выполнения и защиты курсовой работы.
3. Грань Т.Н., Холина С.А. Методические рекомендации по проведению лабораторных и практических занятий.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных:

fgosvo.ru

pravo.gov.ru

www.edu.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием.

- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ;

- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные мебелью (шкафы/стеллажи), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями;

- лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием: комплект учебной мебели, проектор, проекционная доска, персональный компьютер с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ.