

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталия Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 15.05.2025 17:53:55

Уникальный программный ключ:

6b5279da4e034bffa79172803da5b7b559fc69e7

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»

(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Физико-математический факультет

Кафедра высшей алгебры, математического анализа и геометрии

Согласовано

деканом физико-математического факультета

«19» марта 2025 г.

/Кулешова Ю.Д./

Рабочая программа дисциплины

Дополнительные разделы высшей математики

Направление подготовки

44.04.01 Педагогическое образование

Программа подготовки:

Современное математическое образование

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
физико-математического факультета

Протокол от «19» марта 2025 г. № 7

Председатель УМКом

/Кулешова Ю.Д./

Рекомендовано кафедрой высшей
алгебры, математического анализа и
геометрии

Протокол от «18» января 2025 г. № 5

Зав. кафедрой

/Кондратьева Г.В./

Москва

2025

Автор-составитель:

Зверев Николай Витальевич, кандидат физико-математических наук, доцент

Рабочая программа дисциплины «Дополнительные разделы высшей математики» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.04.01.Педагогическое образование, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ 22.02.2018 г. № 126.

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2025

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.....	5
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.....	7
5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	7
5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
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.....	8
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	12
6.1. Основная литература	12
6.2. Дополнительная литература.....	12
6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	13
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	Ошибка! Закладка не определена.
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	Ошибка! Закладка не определена.

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины – изучение определенных дополнительных разделов математического анализа и геометрии, необходимых для изучения более сложных разделов высшей математики, таких как уравнения математической физики, дифференциальная геометрия и топология, а также рассмотрение примеров приложений этого предмета в других разделах науки, например, в физике и в химии.

Задачи дисциплины:

- изучить такие разделы математического анализа и геометрии, как ряды Фурье, интегралы Фурье, основы вариационного исчисления и формализм обобщенных функций;
- сформировать у студентов умений и навыков применения методов математического анализа как в решении задач внутри самого предмета, так и в смежных областях;
- овладение студентами знаний и навыков по применению методов из теории рядов и интегралов Фурье для вычисления определенных рядов и интегралов, а также по использованию методов вариационного исчисления и обобщенных функций в задачах математики и физики.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

СПК-2. Способен к преподаванию учебных курсов, дисциплин (модулей) по образовательным программам в образовательных организациях соответствующего уровня образования.

СПК-4. Способен к разработке учебно-методического обеспечения для реализации образовательных программ в образовательных организациях соответствующего уровня образования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Для освоения дисциплины «Дополнительные разделы высшей математики» студенты используют знания, умения, навыки, полученные и сформированные в ходе изучения дисциплин: «Методология научного исследования в области математического образования», «Инновационная педагогическая деятельность в области математического образования».

Изучение дисциплины «Дополнительные разделы высшей математики» является базой для дальнейшего освоения студентами дисциплины «Методика преподавания математики», «Проектирование в образовательной среде курса математики», «Методика и технология профильного обучения математике с использованием цифровых образовательных ресурсов».

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	3
Объем дисциплины в часах	108
Контактная работа:	22.3
Лекции	4
Практические занятия	16
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	2.3
Экзамен	0.3
Предэкзаменационная консультация	2
Самостоятельная работа	76
Контроль	9.7

Формой промежуточной аттестации является экзамен в 1 семестре.

3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) дисциплины с кратким содержанием	Кол-во часов	
	Лекции	Практические занятия
Тема 1. Ряды Фурье. Понятие обобщенного ряда Фурье. Тожество и неравенство Бесселя и равенство Парсевала. Ядра Дирихле и Фейера тригонометрического ряда Фурье. Условия абсолютной и равномерной сходимости тригонометрического ряда Фурье, его почленное дифференцирование.	1	4
Тема 2. Преобразование Фурье. Интеграл Фурье (преобразование Фурье). Лемма Римана. Разложение функции в интеграл Фурье (обратное преобразование Фурье). Равенство Планшереля. Почленное дифференцирование интеграла Фурье. Теорема Котельникова.	1	4
Тема 3. Элементы вариационного исчисления. Вариация и экстремум функционала, уравнение Эйлера. Характерные случаи интегрируемости уравнения Эйлера. Функционалы, зависящие от производных высших порядков. Функционалы, зависящие от нескольких функций. Функционалы, зависящие от функции нескольких переменных. Вариационная задача с подвижными границами.	1	6
Тема 4. Обобщенные функции. Пространство Шварца основных функций. Обобщенные функции как линейные функционалы в пространстве основных функций. Дельта-функция Дирака и тэта-функция Хэвисайда. Формулы Сохоцкого. Преобразование Фурье обобщенных функций.	1	2
Итого	4	16

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Формы отчетности
Тема 1. Ряды Фурье.	Понятие обобщенного ряда Фурье. Тожество и неравенство Бесселя и равенство Парсеваля. Ядра Дирихле и Фейера тригонометрического ряда Фурье. Условия абсолютной и равномерной сходимости тригонометрического ряда Фурье, его почленное дифференцирование	19	Работа с литературой, сетью Интернет, выполнение домашнего задания	Учебно-методическое обеспечение дисциплины, сеть Интернет	Опрос, домашнее задание
Тема 2. Преобразование Фурье.	Интеграл Фурье (преобразование Фурье). Лемма Римана. Разложение функции в интеграл Фурье (обратное преобразование Фурье). Равенство Планшереля. Почленное дифференцирование интеграла Фурье. Теорема Котельникова.	19	Работа с литературой, сетью Интернет, выполнение домашнего задания	Учебно-методическое обеспечение дисциплины, сеть Интернет	Опрос, домашнее задание
Тема 3. Элементы вариационного исчисления.	Вариация и экстремум функционала, уравнение Эйлера. Характерные случаи интегрируемости уравнения Эйлера. Функционалы, зависящие от производных высших порядков. Функционалы, зависящие от нескольких функций. Функционалы, зависящие от функции нескольких переменных. Вариационная задача с подвижными границами.	29	Работа с литературой, сетью Интернет, выполнение домашнего задания	Учебно-методическое обеспечение дисциплины, сеть Интернет	Опрос, домашнее задание
Тема 4. Обобщенные функции.	Пространство Шварца основных функций. Обобщенные функции как линейные функционалы в пространстве основных функций. Дельта-функция Дирака и тэта-функция Хэвисайда. Формулы Сохоцкого. Преобразование Фурье обобщенных функций.	9	Работа с литературой, сетью Интернет, выполнение домашнего задания	Учебно-методическое обеспечение дисциплины, сеть Интернет	Опрос, домашнее задание
Итого		76			

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 и наименование компетенции	Этапы формирования
СПК-2. Способен к преподаванию учебных курсов, дисциплин (модулей) по образовательным программам в образовательных организациях соответствующего уровня образования	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
СПК-4. Способен к разработке учебно-методического обеспечения для реализации образовательных программ в образовательных организациях соответствующего уровня образования	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
СПК-2	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>Знает:</i> - содержание каждого из универсальных учебных действий и связей между ними. <i>Умеет:</i> - выбирать приёмы, технологии, формы, средства обучения для формирования универсальных учебных действий.	Опрос, домашнее задание	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания домашнего задания
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>Знает:</i> - содержание каждого из универсальных учебных действий и связей между ними. <i>Умеет:</i> - выбирать приёмы, технологии, формы, средства обучения для формирования универсальных учебных действий. <i>Владеет:</i> - навыками организации деятельности учащихся для формирования универсальных учебных действий.	Опрос, домашнее задание	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания домашнего задания
СПК-4	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоя-	<i>Знает:</i> - способы организации образовательной деятельности обучающихся в предметной обла-	Опрос, домашнее задание	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания домаш-

		тельная работа	сти, приёмы развития и поддержания их познавательной активности, самостоятельности, инициативы, творческих способностей, мотивации к обучению. <i>Умеет:</i> - организовывать различные виды деятельности обучающихся в образовательном процессе, направленные на развитие их познавательной активности, самостоятельности, инициативы, творческих способностей, мотивации к обучению.		него задания
	Продви- нутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>Знает:</i> - способы организации образовательной деятельности обучающихся в предметной области, приёмы развития и поддержания их познавательной активности, самостоятельности, инициативы, творческих способностей, мотивации к обучению. <i>Умеет:</i> - организовывать различные виды деятельности обучающихся в образовательном процессе, направленные на развитие их познавательной активности, самостоятельности, инициативы, творческих способностей, мотивации к обучению. <i>Владеет:</i> - способностью и опытом организации различных видов деятельности обучающихся, направленных на развитие и поддержание их познавательной активности, самостоятельности, инициативы и творческих способностей, мотивации к обучению.	Опрос, домашнее задание	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания домашнего задания

Шкала оценивания опроса

Критерий оценивания	Баллы
Материал изложен последовательно и грамотно, сделаны необходимые обобщения и выводы	5

Материал изложен последовательно и грамотно, сделаны необходимые обобщения и выводы, но допущены несущественные неточности, исправленные самим студентом.	4
Материал изложен неполно, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала, или имелись затруднения, или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после замечаний преподавателя, при этом студент делает необходимые обобщения и выводы	3
Не раскрыто основное содержание учебного материала, студент демонстрирует незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала, допускает ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые им не исправляются после нескольких замечаний преподавателя	2

Шкала оценивания домашнего задания

Критерий оценивания	Баллы
Если студент правильно решил все задания и обосновал полученные результаты	10 баллов
Если студент правильно решил все задания, но не смог обосновать полученные результаты	9-6 баллов
Если студент правильно решил 60% - 80% всех заданий, но не смог обосновать полученные результаты	5 баллов
Если студент правильно решил 50% всех заданий и обосновал полученные результаты	4 балла
Если студент правильно решил 50% всех заданий и обосновал не все полученные результаты	3-2 балла
Если студент правильно решил менее 50% всех заданий и смог обосновать полученные результаты	1 балл
Если студент правильно решил менее 50% всех заданий и не смог обосновать полученные результаты	0 баллов

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

Примерные вопросы для подготовки к опросу

1. Понятие обобщенного ряда Фурье. Тожество и неравенство Бесселя и равенство Парсеваля.
2. Ядра Дирихле и Фейера тригонометрического ряда Фурье.
3. Условия абсолютной и равномерной сходимости тригонометрического ряда Фурье.
4. Почленное дифференцирование тригонометрического ряда Фурье.
5. Интеграл Фурье (преобразование Фурье). Лемма Римана.
6. Разложение функции в интеграл Фурье (обратное преобразование Фурье).
7. Равенство Планшереля. Почленное дифференцирование интеграла Фурье.
8. Теорема Котельникова.
9. Вариация и экстремум функционала, уравнение Эйлера.
10. Характерные случаи интегрируемости уравнения Эйлера.
11. Функционалы, зависящие от производных высших порядков.
12. Функционалы, зависящие от нескольких функций.
13. Функционалы, зависящие от функции нескольких переменных.
14. Вариационная задача с подвижными границами.
15. Пространство Шварца основных функций.

16. Обобщенные функции как линейные функционалы в пространстве основных функций.
17. Дельта-функция Дирака и тэта-функция Хэвисайда.
18. Формулы Сохоцкого.
19. Преобразование Фурье обобщенных функций.

Примеры домашнего задания

1. Разложить в ряд Фурье функцию $y=f(x)$, заданную на отрезке $[a,b]$:
 - а) $y=|x|$, $a=-1$, $b=1$; б) $y=e^x$, $a=-\pi$, $b=\pi$;
 - в) $y=\begin{cases} -2x, & x \leq 0, \\ 3x, & x \geq 0, \end{cases} \quad a=-\pi, \quad b=\pi$; г) $y=x^2$, $a=-1$, $b=1$.
2. Найти сумму ряда, используя равенство Парсеваля:
 - а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$ (коэффициенты Фурье для $y=|x|$ на $[-\pi, \pi]$);
 - б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^4}$ (коэффициенты Фурье для $y=x^2$ на $[-\pi, \pi]$).
3. Найти преобразование Фурье функции:
 - а) $y=e^{-|x|}$; б) $y=\begin{cases} \sin x, & |x| \leq \pi, \\ 0, & |x| \geq \pi; \end{cases}$ в) $y=\begin{cases} 1-|x|, & |x| \leq 1, \\ 0, & |x| \geq 1; \end{cases}$ г) $y=e^{-x^2}$.
4. Вычислить интеграл $\int_{-\infty}^{+\infty} \left(\frac{\sin ax}{x} \right)^2 dx$, используя равенство Планшереля для преобразования Фурье функции $y=\begin{cases} 1, & |x| \leq a, \\ 0, & |x| > a. \end{cases}$
5. Найти экстремали функционалов:
 - а) $V[y]=\int_{-1}^1 (y'^2 - 2xy) dx$, $y(-1)=-1$, $y(1)=1$; б) $V[x,y]=\int_{(0;0)}^{(\pi/2;2)} \frac{y'^2 - y^2 x'^2}{x'} dt$;
 - в) $V[y]=\int_0^1 (y'^2 + y^2) dx$, $y(0)=0$, $y(1)=1$;
 - г) $V[y]=\int_0^{\pi/2} (y''^2 - y^2 + x^2) dx$, $y(0)=1$, $y'(0)=0$, $y(\pi/2)=0$, $y'(\pi/2)=-1$;
 - д) $V[y,z]=\int_{1/2}^1 (y'^2 - 2xyz') dx$, $y(1/2)=2$, $z(1/2)=15$, $y(1)=z(1)=1$;
6. Найти обобщенные функции: а) $x\delta'(x)$; б) $x^2 P \frac{1}{x^2}$; в) $[x]'$, где $[x]$ – целая часть числа x ; г) $\int_{-\infty}^{+\infty} e^{ikx} x^3 dx$; д) $\int_{-\infty}^{+\infty} e^{ikx} \frac{1}{x+i0} dx$.

Примерный перечень вопросов к экзамену.

1. Понятие обобщенного ряда Фурье. Тождество и неравенство Бесселя и равенство Парсе-

валя.

2. Ядра Дирихле и Фейера тригонометрического ряда Фурье.
3. Условия абсолютной и равномерной сходимости тригонометрического ряда Фурье.
4. Почленное дифференцирование тригонометрического ряда Фурье.
5. Интеграл Фурье (преобразование Фурье). Лемма Римана.
6. Разложение функции в интеграл Фурье (обратное преобразование Фурье).
7. Равенство Планшереля. Почленное дифференцирование интеграла Фурье.
8. Теорема Котельникова.
9. Вариация и экстремум функционала, уравнение Эйлера.
10. Характерные случаи интегрируемости уравнения Эйлера.
11. Функционалы, зависящие от производных высших порядков.
12. Функционалы, зависящие от нескольких функций.
13. Функционалы, зависящие от функции нескольких переменных.
14. Вариационная задача с подвижными границами.
15. Пространство Шварца основных функций.
16. Обобщенные функции как линейные функционалы в пространстве основных функций.
17. Дельта-функция Дирака и тэта-функция Хэвисайда.
18. Формулы Сохоцкого.
19. Преобразование Фурье обобщенных функций.

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

Итоговая оценка знаний, умений, способов деятельности студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов

Максимальное количество баллов, которое можно набрать за текущий контроль – 70 баллов.

За ответы на вопросы устного опроса обучающийся может набрать максимально 40 баллов.

За выполнение домашних заданий обучающийся может набрать максимально 30 баллов.

Максимальная сумма баллов, которые обучающийся может набрать при сдаче экзамена, составляет 30 баллов

Шкала оценивания экзамена

Критерии оценивания	Баллы
Студент: – владеет всеми понятиями курса; – умеет доказать все теоремы из лекционного курса; – решает все задачи и примеры из приведенных заданий.	25-30
Студент: – владеет основными понятиями курса, – умеет доказать основные теоремы из лекционного курса; – решает основные задачи и примеры из приведенных заданий.	17-24
Студент: – владеет рядом основных понятий курса; – знает без доказательств основные теоремы и формулы лекционного курса; – решает задачи и примеры из приведенных заданий, являющиеся	8-16

обобщением задач школьного курса математики.	
Студент: – не владеет основными понятиями курса; – не знает основных теорем и формул лекционного курса; – не умеет решать задачи, являющиеся обобщением задач школьного курса математики.	0 – 7

Итоговая шкала оценивания результатов освоения дисциплины

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа обучающегося в течение освоения дисциплины, а также оценка по промежуточной аттестации.

Количество баллов	Оценка по традиционной шкале
81-100	Отлично
61-80	Хорошо
41-60	Удовлетворительно
0-40	Неудовлетворительно

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Будаев, В.Д. Математический анализ : функции одной переменной: учебник для вузов / В. Д. Будаев, М. Я. Якубсон. - СПб. : Лань, 2019. - 544с. – Текст: непосредственный.
2. Шипачев, В. С. Математический анализ. Теория и практика : учебное пособие / В. С. Шипачев. — 3-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 351 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010073-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989800> (дата обращения: 01.03.2023). – Режим доступа: по подписке.
3. Демидович, Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учеб.пособие / Б. П. Демидович. - 20-е изд.,стереотип. - СПб. : Лань, 2018. - 624с. – Текст: непосредственный.
4. Демидович, Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учебное пособие для вузов / Б. П. Демидович. — 24-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-9078-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/184105> (дата обращения: 01.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа. / Г. М. Фихтенгольц. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 444 с. — ISBN 978-5-507-45877-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:
Часть 1: <https://e.lanbook.com/book/289001> (дата обращения: 01.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Часть 2: <https://e.lanbook.com/book/297692> (дата обращения: 01.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Дополнительная литература

1. Зорич В.А. Математический анализ. В 2 ч. — М.: МЦНМО, 2012.

2. Ильин, В. А. Математический анализ в 2 ч. Часть 1 в 2 кн. Книга 1 : учебник для вузов / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 324 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07067-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513351> (дата обращения: 01.03.2023).
3. Ильин, В. А. Математический анализ в 2 ч. Часть 1 в 2 кн. Книга 2 : учебник для вузов / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 315 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07069-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513352> (дата обращения: 01.03.2023).
4. Ильин, В. А. Математический анализ в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 324 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09085-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511024> (дата обращения: 01.03.2023).
5. Воробьев Н.Н. Теория рядов. — М.: Наука, 1979.
6. Атанасян, Л.С. Геометрия : учеб.пособие для вузов в 2-х ч. ч.2 / Л. С. Атанасян, В. Т. Базылев. - 2-е изд., стереотип. - М. : Кнорус, 2015. - 424с. – Текст: непосредственный.
7. Атанасян, Л.С. Геометрия : учеб.пособие для вузов в 2-х ч. ч.1 / Л. С. Атанасян, В. Т. Базылев. - 2-е изд., стереотип. - М. : Кнорус, 2015. - 400с. – Текст: непосредственный.
8. Курант Р. Что такое математика? [Текст]: Р.Курант, Г. Роббинс — 6-е изд., стер. — М.: Изд-во МЦНМО, 2013. — 568 с.
9. Панов, В.М. Математика древняя и юная [Текст]: /под ред. В.С.Зарубина — 2-е изд., испр. — М.: Изд-во МГТУ, 2006. — 648 с.
10. Хайрер Э. Математический анализ в свете его истории [Текст]:/Пер. с англ./Э.Хайрер, Г.Ваннер — М.: Научный мир, 2008. — 396 с.
11. Хрестоматия по истории математики. Математический анализ. Теория вероятностей [Текст]:/под ред. А.П.Юшкевича. — М.: Просвещение, 1977.

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://mathhelpplanet.com>,
2. <http://eek.diary.ru/p165970944.htm>

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы магистрантов
2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

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 – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

pravo.gov.ru - Официальный интернет-портал правовой информации

www.edu.ru – Федеральный портал Российское образование

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

7-zip

Google Chrome

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием, персональными компьютерами, проектором;

- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.