

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Мордовский государственный педагогический
университет имени М.Е. Евсевьева»**

Физико-математический факультет

Кафедра математики и методики обучения математике

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Теория рядов и ее приложения**

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Математика. Экономика

Форма обучения: Очная

Разработчики:

канд. пед. наук, доцент кафедры Математики и методики обучения математике
Кочетова И. В.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 10 от 16.05.2019 года

Зав. кафедрой



Ладосшкин М. В.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 1 от 31.08.2020 года

Зав. кафедрой



Ладосшкин М. В.

.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - формирование систематизированных знаний в области теории рядов и их приложений, месте теории рядов в математическом анализе, приложениях теории рядов в естественных науках, комбинаторике.

Задачи дисциплины:

- формирование умения вычисления конечных и бесконечных сумм, доказательства свойств и теорем, относящихся к теории рядов;
- обучение применению методов теории рядов для решения дифференциальных уравнений, приближенных вычислений, доказательств различных тождеств;
- научное обоснование олимпиадных методов в школьной математике;
- научное обоснование школьного курса «Алгебра и начала анализа».

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина К.М.06.ДВ.01.02 «Теория рядов и ее приложения» относится к обязательной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 7 семестре.

Для изучения дисциплины требуется: знания в объеме школьного курса математики и предшествующих дисциплин

Изучению дисциплины К.М.06.ДВ.01.02 «Теория рядов и ее приложения» предшествует освоение дисциплин (практик):

Математический анализ;
Алгебра и теория чисел.

Освоение дисциплины К.М.06.ДВ.01.02 «Теория рядов и ее приложения» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Дифференциальные уравнения;
Теория функций комплексного переменного;
Математическое моделирование.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Теория рядов и ее приложения», включает: 01 Образование и наука (в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования, профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования)..

Типы задач и задачи профессиональной деятельности, к которым готовится обучающийся, определены учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-11 Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования.

ПК-14 Способен устанавливать содержательные, методологические и мировоззренческие связи предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) со смежными научными областями.

ПК-11. Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования.

ПК-11.1 Использует теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования.	знать: - основные понятия теории рядов; - виды рядов и их приложения; уметь: - находить сумму числового или функционального ряда специального вида ; - решать типовые задачи дисциплины; владеть: - методами исследования рядов на сходимость;- методами суммирования рядов.
ПК-11.2 Проектирует и решает исследовательские задачи в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования.	знать: - основные методы исследования рядов на сходимость; - виды функциональных рядов и методы их исследования; - методы суммирования рядов; уметь: - исследовать числовой ряд на сходимость; - исследовать степенной ряд; - находить сумму тригонометрического ряда; владеть: - вычислительными навыками теории рядов.
ПК-14. Способен устанавливать содержательные, методологические и мировоззренческие связи предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) со смежными научными областями	
ПК-14.1 Формирует междисциплинарные связи математики с предметами естественнонаучного цикла.	знать: - методы применения теории рядов для решения задач комбинаторики; - методы применения теории рядов для решения дифференциальных уравнений; - применение теории рядов в вычислительной математике; уметь: - находить область сходимости функционального ряда; - дифференцировать и интегрировать функциональные ряды; - решать рекуррентные соотношения методом производящих функций; владеть: - вычислительными алгоритмами, позволяющими решать задачи курса.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Седьмой семестр
Контактная работа (всего)	68	68
Лекции	34	34
Практические	34	34
Самостоятельная работа (всего)	76	76
Виды промежуточной аттестации		
Зачет		+
Общая трудоемкость часы	144	144
Общая трудоемкость зачетные единицы	4	4

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Методы суммирования и числовые ряды:

Суммирование конечных последовательностей. Суммирование числовых рядов. Признаки сходимости положительных степенных рядов. Условная сходимость числового ряда. Приложения числовых рядов. Степенные ряды. Ряд Тейлора. Приложения к решению дифференциальных уравнений. Формальные степенные ряды. Приложения теории рядов в комбинаторике.

Раздел 2. Функциональные ряды:

Метрика в функциональных пространствах. Равномерная сходимость функциональных рядов. Признак Вейерштрасса равномерной сходимости функционального ряда. Интегрирование и дифференцирование равномерно сходящихся функциональных рядов. Ряды с комплексными членами. Тригонометрический ряд. Особенности ряда Фурье для четной и нечетной функции. Сумма тригонометрического ряда.

5.2. Содержание дисциплины: Лекции (34 ч.)

Раздел 1. Методы суммирования и числовые ряды (18 ч.)

Тема 1. Суммирование конечных последовательностей (2 ч.)

Методы суммирования конечных последовательностей. Доказательство правильности. Метод математической индукции.

Тема 2. Суммирование числовых рядов (2 ч.)

Вычисление сумм числовых рядов по определению.

Тема 3. Признаки сходимости положительных степенных рядов (2 ч.)

Использование признаков сравнения, Даламбера, Коши для исследования сходимости числовых рядов

Тема 4. Условная сходимость числового ряда (2 ч.)

Исследование числового ряда на условную сходимость. Признак Лейбница. Теорема Римана о перестановке членов условно сходящегося ряда.

Тема 5. Приложения числовых рядов (2 ч.)

Парадоксы, связанные с расходящимися рядами. Геометрические иллюстрации для сходящихся числовых рядов.

Тема 6. Степенные ряды. Ряд Тейлора (2 ч.)

Степенные ряды. Интервал сходимости степенного ряда. Ряд Тейлора. Достаточное условие сходимости ряда Тейлора.

Тема 7. Приложения к решению дифференциальных уравнений (2 ч.)

Приложения степенных рядов к решению дифференциальных уравнений. Приближенные вычисления.

Тема 8. Формальные степенные ряды (2 ч.)

Формальные степенные ряды и действия над ними. Производящая функция последовательности. Сдвиг начала. Формула свертки. Изменение масштаба.

Тема 9. Приложения теории рядов в комбинаторике (2 ч.)

Приложения теории рядов для решения рекуррентных соотношений.

Раздел 2. Функциональные ряды (16 ч.)

Тема 10. Метрика в функциональных пространствах (2 ч.)

Метрика Чебышева в пространстве непрерывных на отрезке функций. Равномерная сходимость функциональной последовательности

Тема 11. Равномерная сходимость функциональных рядов (2 ч.)

Функциональные ряды и их сходимость. Равномерная сходимость. Критерий Коши. Сумма равномерно сходящегося функционального ряда.

Тема 12. Признак Вейерштрасса равномерной сходимости функционального ряда (2 ч.)

Признак Вейерштрасса равномерной сходимости функционального ряда. Решение задач.

Тема 13. Интегрирование и дифференцирование равномерно сходящихся функциональных рядов (2 ч.)

Почленное интегрирование и дифференцирование функциональных рядов. Решение задач. доказательство тождеств.

Тема 14. Ряды с комплексными членами (2 ч.)

Ряды над полем комплексных чисел. Степенные ряды. Ряд Тейлора.

Тема 15. Тригонометрический ряд (2 ч.)

Тригонометрический ряд и его сумма. Разложение функций по ортогональной системе функций. Ряд Фурье.

Тема 16. Особенности ряда Фурье для четной и нечетной функции (2 ч.)

Особенности ряда Фурье для четной или нечетной функции. Разложение в ряд функции, заданной на произвольном промежутке.

Тема 17. Сумма тригонометрического ряда (2 ч.)

Теорема Дирихле о сумме тригонометрического ряда. График суммы ряда Фурье. Решение задач. вычисление специальных сумм.

5.3. Содержание дисциплины: Практические (34 ч.)

Раздел 1. Методы суммирования и числовые ряды (18 ч.)

Тема 1. Суммирование конечных последовательностей (2 ч.)

Вычисление сумм конечных последовательностей. Вычисление частичных сумм числового ряда. решение школьных олимпиадных задач на суммирование.

Тема 2. Суммирование числовых рядов (2 ч.)

Вычисление сумм числовых рядов по определению.

Тема 3. Признаки сходимости положительных степенных рядов (2 ч.)

Использование признаков сравнения, Даламбера, Коши для исследования сходимости числовых рядов

Тема 4. Условная сходимость числового ряда (2 ч.)

Исследование числового ряда на условную сходимость. Признак Лейбница. Теорема Римана о перестановке членов условно сходящегося ряда.

Тема 5. Приложения числовых рядов (2 ч.)

Парадоксы, связанные с расходящимися рядами. Геометрические иллюстрации для сходящихся числовых рядов.

Тема 6. Степенные ряды. Ряд Тейлора (2 ч.)

Степенные ряды. Интервал сходимости степенного ряда. Ряд Тейлора. Достаточное условие сходимости ряда Тейлора.

Тема 7. Приложения к решению дифференциальных уравнений (2 ч.)

Приложения степенных рядов к решению дифференциальных уравнений. Приближенные вычисления.

Тема 8. Формальные степенные ряды (2 ч.)

Формальные степенные ряды и действия над ними. Производящая функция последовательности. Сдвиг начала. Формула свертки. Изменение масштаба.

Тема 9. Приложения теории рядов в комбинаторике (2 ч.)

Приложения теории рядов для решения рекуррентных соотношений.

Раздел 2. Функциональные ряды (16 ч.)

Тема 10. Метрика в функциональных пространствах (2 ч.)

Метрика Чебышева в пространстве непрерывных на отрезке функций. Равномерная

сходимость функциональной последовательности

Тема 11. Равномерная сходимость функциональных рядов (2 ч.)

Функциональные ряды и их сходимость. Равномерная сходимость. Критерий Коши.

Сумма равномерно сходящегося функционального ряда.

Тема 12. Интегрирование и дифференцирование равномерно сходящихся функциональных рядов (2 ч.)

Почленное интегрирование и дифференцирование функциональных рядов. Решение задач. Доказательство тождеств.

Тема 13. Признак Вейерштрасса равномерной сходимости функционального ряда (2 ч.)
Признак Вейерштрасса равномерной сходимости функционального ряда. Решение задач.

Тема 14. Ряды с комплексными членами (2 ч.)

Ряды над полем комплексных чисел. Степенные ряды. Ряд Лорана.

Тема 15. Тригонометрический ряд (2 ч.)

Тригонометрический ряд и его сумма. Разложение функций по ортогональной системе функций. Ряд Фурье.

Тема 16. Сумма тригонометрического ряда (2 ч.)

Теорема Дирихле о сумме тригонометрического ряда. График суммы ряда Фурье.
Решение задач. Вычисление специальных сумм.

Тема 17. Особенности ряда Фурье для четной и нечетной функции (2 ч.)

Особенности ряда Фурье для четной или нечетной функции. Разложение в ряд функции, заданной на произвольном промежутке.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (разделу)

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Седьмой семестр (76 ч.)

Раздел 1. Методы суммирования и числовые ряды (38 ч.)

Вид СРС: Подготовка к тестированию

Вид СРС: Выполнение индивидуальных заданий

Раздел 2. Функциональные ряды (38 ч.)

Вид СРС: Выполнение индивидуальных заданий

Вид СРС: Подготовка к контрольной работе

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Оценочные средства

Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

Шкала, критерии оценивания и уровень сформированности компетенции

2 (не зачтено) ниже порогового	3 (зачтено) пороговый	4 (зачтено) базовый	5 (зачтено) повышенный
-----------------------------------	-----------------------	---------------------	---------------------------

ПК-11 Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования

ПК-11.1 Использует теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования.

Не способен	В целом успешно, но	В целом успешно, но	Способен в полном
-------------	---------------------	---------------------	-------------------

использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования.	бессистемно использует теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования.	с отдельными недочетами использует теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования.	объеме использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования.
--	--	--	---

ПК-11.2 Проектирует и решает исследовательские задачи в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования.

Не способен проектировать и решать исследовательские задачи в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования.	В целом успешно, но бессистемно проектирует и решает исследовательские задачи в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования.	В целом успешно, но с отдельными недочетами проектирует и решает исследовательские задачи в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования.	Способен в полном объеме проектировать и решать исследовательские задачи в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования.
--	--	--	---

ПК-14 Способен устанавливать содержательные, методологические и мировоззренческие связи предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) со смежными научными областями

ПК-14.1 Формирует междисциплинарные связи математики с предметами естественнонаучного цикла.

Не способен формировать междисциплинарные связи математики с предметами естественнонаучного цикла.	В целом успешно, но бессистемно формирует междисциплинарные связи математики с предметами естественнонаучного цикла.	В целом успешно, но с отдельными недочетами формирует междисциплинарные связи математики с предметами естественнонаучного цикла.	Способен в полном объеме формировать междисциплинарные связи математики с предметами естественнонаучного цикла.
--	--	--	---

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации		Шкала оценивания по БРС
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет	
Повышенный	5(отлично)	зачтено	90 - 100%
Базовый	4 (хорошо)	зачтено	76 - 89%
Пороговый	3(удовлетворительно)	зачтено	60 - 75%
Ниже порогового	2(неудовлетворительно)	незачтено	Ниже 60%

8.3. Вопросы промежуточной аттестации

Седьмой семестр (Зачет, ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-14.1)

1. Ввести понятие суммы ряда.
2. Исследовать ряд на сходимость по признаку Даламбера.
3. Сравнить сходящиеся и расходящиеся числовые ряды.
4. Доказать простейшие свойства сходящихся рядов: умножение на константу и сумма сходящихся рядов.
5. Доказать необходимое условие сходимости ряда, на примере показать, что оно не является достаточным.
6. Сформулировать достаточное условие расходимости числового ряда.
7. Исследовать сходимость рядов с неотрицательными членами.
8. Доказать критерий сходимости числового ряда с неотрицательными членами.
9. Ввести понятие знакопеременного ряда.
10. Доказать признак Лейбница.
11. Дать определение функциональной последовательности.
12. Сравнить поточечную и равномерную сходимость на множестве.
13. Привести пример неравномерно сходящейся функциональной последовательности.
14. Сформулировать и доказать признак Вейерштрасса равномерной сходимости функциональной последовательности и функционального ряда.
15. Ввести понятие степенного ряда над полем действительных чисел.
16. Сформулировать и доказать теорему Абеля
17. Объясните, как записывается ряд Тейлора функции.
18. Доказать достаточное условие сходимости ряда Тейлора.
19. Описать признаки сходимости числовых рядов.
20. Описать исследование на сходимость знакопеременных рядов.

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

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Зачет позволяет оценить сформированность универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, готовность к практической деятельности, приобретенные навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка выставляется с учетом набранной суммы баллов.

Собеседование (устный ответ) на зачете

Для оценки сформированности компетенции посредством собеседования (устного ответа) студенту предварительно предлагается перечень вопросов или комплексных заданий, предполагающих умение ориентироваться в проблеме, знание теоретического материала, умения применять его в практической профессиональной деятельности, владение навыками и приемами выполнения практических заданий.

При оценке достижений студентов необходимо обращать особое внимание на:

- усвоение программного материала;

- умение излагать программный материал научным языком;
- умение связывать теорию с практикой;
- умение отвечать на видоизмененное задание;
- владение навыками поиска, систематизации необходимых источников литературы по изучаемой проблеме;
- умение обосновывать принятые решения;
- владение навыками и приемами выполнения практических заданий;
- умение подкреплять ответ иллюстративным материалом.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Асланов, Р. М. Математический анализ: краткий курс [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Р. М. Асланов, О. В. Ли, Т.Р. Мурадов. - М. : Прометей, 2014. - 284 с. - Режим доступа: http://bibHodub.ru/mdex.php?page=book_red&id=426687&sr=1

2. Яновский, А. А. Ряды [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Яновский. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2015. - 43 с. - Режим доступа: http://bibHodub.ru/mdex.php?page=book_red&id=438880&sr=1

Дополнительная литература

1. Кудрявцев, Л. Д. Курс математического анализа : Учеб. для вузов : В 2-х т. Т. 2 : Ряды. Дифференциальное и интегральное исчисление функций многих переменных / Л.Д. Кудрявцев. - 5-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Дрофа, 2004, 2006. - 720 с. - (Высшее образование: Современный учебник).

2. Волков, В.А. Ряды Фурье. Интегральные преобразования Фурье и Радона / В.А. Волков ; науч. ред. Р.М. Минькова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 33 с. : ил. - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276566>.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://alleng.ru/edu/educ.htm> - Образовательные ресурсы Интернета - школьникам и студентам.
2. <http://edu.ru> - Федеральный портал «Российской образование».
3. <http://school-collection.edu.ru> - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

При освоении материала дисциплины необходимо:

- спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;
- конкретизировать для себя план изучения материала;
- ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

- проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;
- изучив весь материал, выполните итоговый тест, который продемонстрирует готовность к сдаче зачета.

Алгоритм работы над каждой темой:

- изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим источникам;
- прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;
- выпишите в тетрадь основные категории и персоналии по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к зачету;
- составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на лабораторном занятии;
- выучите определения терминов, относящихся к теме;
- продумайте примеры и иллюстрации к ответу по изучаемой теме;
- подберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки

зрения обсуждаемой проблемы;

- продумывайте высказывания по темам, предложенным к лабораторному занятию.
- Рекомендации по работе с литературой:
- ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;
 - составьте собственные аннотации к другим источникам на карточках, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к зачету;
 - выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы.

12. Перечень информационных технологий

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

12.1 Перечень программного обеспечения

1. MicrosoftWindows 7 Pro
2. MicrosoftOfficeProfessionalPlus 2010
3. 1С: Университет ПРОФ

12.2 Перечень информационных справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

1. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (<http://www.garant.ru>)
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru>)

12.3 Перечень современных профессиональных баз данных

1. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (<http://xn----8sblcdzzacvuc0jbg.xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/opendata/>)
2. Электронная библиотечная система Znanium.com(<http://znanium.com/>)
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (<http://window.edu.ru>)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для проведения практических занятий, а также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

Оснащение аудиторий.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ).

Школьный кабинет математики. (№ 108, главный учебный корпус)

Помещение оснащено оборудованием и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Автоматизированное рабочее место в составе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь, гарнитура, проектор, интерактивная доска), магнитно-маркерная доска.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Помещение для самостоятельной работы. (№ 225, главный учебный корпус)

Помещение оснащено оборудованием и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (персональный компьютер 10 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.