

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе
и инновациям, профессор

М. Г. Барышев

27» «апреля» 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.2.2. Квазиконформные отображения. Современное состояние теории.

Направление подготовки: 01.06.01 Математика и механика

Профиль: 01.01.01 Вещественный, комплексный и функциональный анализ

Форма обучения: очная

Квалификация (степень): Исследователь. Преподаватель-Исследователь

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины «Квазиконформные отображения. Современное состояние теории» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика, профиль: Вещественный, комплексный и функциональный анализ.

Руководитель ООП,
составитель программы,



Е.А. Щербаков

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры теории функций
от 10.04.2018 г., протокол № 7.

Декан факультета математики и компьютерных наук



Грушевский С.П.

Зав. кафедрой теории функций



В.А. Лазарев

Зав. отделом аспирантуры



Е.В. Строганова

1 Цели и задачи изучения дисциплины.

1.1 Цель освоения дисциплины.

Цель лекционного курса - освоение геометрических и аналитических методов исследования квазиконформных отображений по специальности 01.01.01 Вещественный, комплексный и функциональный анализ.

1.2 Задачи дисциплины.

- формирование знания о характеристиках геометрической природы S^1 - квазиконформных отображений, как естественного обобщения квазиконформных отображений; понимания природы 1-квазиконформных отображений;
- сформировать знания о пространстве функций с обобщенными производными, соболевских пространствах и теоремах вложения для них;
- сформировать знания о квазиконформных отображениях римановых поверхностей,
- сформировать знания о неоднолистных отображениях, осуществляемых решениями нелинейных систем.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Квазиконформные отображения. Современное состояние теории» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Программа рассчитана на аспирантов, прослушавших курс «Приложения теории римановых поверхностей и нелинейных уравнений математической физики», либо «Топологические отображения, осуществляемые решениями нелинейных эллиптических систем», а также «Современные вопросы теории функций».

Знания, полученные в этом курсе, необходимы для проведения научно-исследовательской работы и успешной сдачи государственной итоговой аттестации.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций: ПК-2. Для того чтобы формирование компетенции ПК-2 было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен знать основные понятия и методы теории обыкновенных дифференциальных уравнений, математического анализа, функционального анализа; уравнений в частных производных, теоретической механики, уметь работать с численными методами и основными пакетами прикладных программ, владеть математическим аппаратом и информационными технологиями для выполнения вычислительных экспериментов, статистической обработки и графической интерпретации результатов, навыками выбора методов и средств решения задач исследования.

№ п.п.	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-2	готовность к постановке профессиональных задач в	требования к содержанию правила оформления	использовать и совершенствовать методы и программное	методами планирования, подготовки, проведения НИР,

№ п.п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		области научно-исследовательской и практической деятельности, подбору, развитию и совершенствованию методов их решения на базе современных достижений в области вещественного, комплексного и функционального анализа	рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях Шифр 3 (ПК-2)-2	обеспечения для расчета исследуемых характеристик объектов и процессов на базе современных достижений в области механики, прикладной математики и ИТ Шифр: У(ПК-2)-1	анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по профилю 01.01.01 Вещественный, комплексный и функциональный анализ Шифр: В (ПК-2)-1

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Курс (часы)
		3
Контактная работа, в том числе:		
Аудиторные занятия (всего):	44	44
Занятия лекционного типа	8	8
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	18	18
Лабораторные занятия	18	18
Самостоятельная работа, в том числе	64	64
Отработка навыков решения практических задач	16	16
Изучение теоретического материала	24	24
Подготовка к текущему контролю	24	24
Промежуточная аттестация		зачет
Общая трудоёмкость	108	108
час.		
в том числе контактная работа	44	44
зач. ед.	3	3

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые на 3 курсе(очная форма)

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Пространства С.Л. Соболева функций с обобщёнными производными.	26	2	4	4	16
2.	Геометрическое и аналитическое определение квазиконформных отображений.	26	2	4	4	16
3.	Квазиконформные отображения римановых поверхностей.	30	2	6	6	16
4.	Экстремальные квазиконформные отображения.	26	2	4	4	16
	<i>Итого по дисциплине:</i>	108	8	18	18	64

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Пространства С.Л. Соболева функций с обобщёнными производными.	Пространство функций с обобщёнными производными. Сглаживающие операторы. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости в слабом смысле. Пространства С. Л. Соболева. Теоремы вложения для соболевских пространств.	Устный опрос
2.	Геометрическое и аналитическое определение квазиконформных отображений.	Определение S^1 - квазиконформных отображений. Задачи геометрии, анализа и механики, приводящие к ним. Формула Кристоффеля-Шварца. Задачи Гретша для четырехсторонников об отображениях, наименее уклоняющихся от конформных.	Устный опрос
3.	Квазиконформные отображения римановых поверхностей.	Представление римановой поверхности фуксовой группой. Непрерывные отображения римановых поверхностей. k - квазиконформные отображения римановых поверхностей. Пространство	Устный опрос

		Тейхмюллера.Квазимебиусовы и квазисимметрические отображения. Мебиусова структура на квазиметрическом пространстве.	
4.	Экстремальные квазиконформные отображения.	Экстремальные квазиконформные отображения. Условие Гамильтона-Крушкаля.Квазиконформные отображения с заданными граничными соответствиями.Интегральные преобразования и разрешимость уравнения Бельтрами.Голоморфные движения и искажения площади.	Устный опрос

2.3.2 Занятия семинарского типа.

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Пространства С.Л. Соболева функций с обобщёнными производными.	Определение слабой производной функции. Абсолютная непрерывность функций, обладающих обобщёнными производными на линиях.	Устный опрос
2.	Геометрическое и аналитическое определение квазиконформных отображений.	Экстремальные длины семейств кривых. Модули четырехсторонников. Теоремы П.П. Белинского об искажении расстояний.	Доклад-сообщение
3.	Квазиконформные отображения римановых поверхностей.	Пространство Тейхмюллера. Изоморфизмы пространств Тейхмюллера и их локальная жёсткость. (K, K') квазиконформные отображения..Обобщённая оценка Мори и непрерывность по Гёльдеру (K, K') квазиконформных отображений. Двойные отношения. квазимебиусовы и квазисимметрические отображения. Мебиусова структура на квазиметрическом пространстве.	Доклад-сообщение
4.	Экстремальные квазиконформные отображения.	Квазиконформные отображения с заданными граничными соответствиями. Интегральные преобразования и разрешимость уравнения Бельтрами.	Устный опрос

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование раздела	Тематика лабораторных занятий	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Пространства С.Л. Соболева функций с обобщёнными производными.	Сглаживающие операторы. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости в слабом смысле.	Устный опрос
2.	Геометрическое и аналитическое определение квазиконформных отображений.	Задача Гретша, Мори, Тейхмюллера. Функции Кюнци. Аналитические свойства квазиконформных отображений	Устный опрос
3.	Квазиконформные отображения римановых поверхностей.	Оценка, интеграл Дирихле для (K, K') квазиконформных отображений. Приложения к уравнениям типа уравнений со средней кривизной. Мебиусова структура на квазиметрическом пространстве.	Устный опрос
4.	Экстремальные квазиконформные отображения.	Интегральные преобразования и разрешимость уравнения Бельтрами. Голоморфные движения и искажения площади.	Устный опрос

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Отработка навыков решения практических задач	1. Милнор, Д. Теория Морса / Д. Милнор ; пер. с англ. В.И. Арнольд. - М. : б.и., 1963. - 181 с. - (Библиотека сборника "Математика"). ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454811 2. Альфорс, Л. Пространства римановых поверхностей и квазиконформные отображения / Л. Альфорс, Л. Берс ; пер. с англ. В.А. Зорич, А.А. Кириллов ; под ред. Б.В. Шабат, Н.И. Плужниковой. - М. : Издательство иностранной литературы, 1961. - 175 с. : ил. - (Библиотека сборника "Математика"). ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450358
2	Изучение теоретического	1. Милнор, Д. Теория Морса / Д. Милнор ; пер. с англ. В.И. Арнольд. - М. : б.и., 1963. - 181 с. - (Библиотека сборника

	материала	"Математика"). ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454811 2. Альфорс, Л. Пространства римановых поверхностей и квазиконформные отображения / Л. Альфорс, Л. Берс ; пер. с англ. В.А. Зорич, А.А. Кириллов ; под ред. Б.В. Шабат, Н.И. Плужниковой. - М. : Издательство иностранной литературы, 1961. - 175 с. : ил. - (Библиотека сборника "Математика"). ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450358
3	Подготовка к текущему контролю	1. Милнор, Д. Теория Морса / Д. Милнор ; пер. с англ. В.И. Арнольд. - М. : б.и., 1963. - 181 с. - (Библиотека сборника "Математика"). ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454811 2. Альфорс, Л. Пространства римановых поверхностей и квазиконформные отображения / Л. Альфорс, Л. Берс ; пер. с англ. В.А. Зорич, А.А. Кириллов ; под ред. Б.В. Шабат, Н.И. Плужниковой. - М. : Издательство иностранной литературы, 1961. - 175 с. : ил. - (Библиотека сборника "Математика"). ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450358

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.

Активные и интерактивные формы: лекции: проблемная лекция, лекция – пресс-конференция (могут применяться презентации); практические занятия: мозговой штурм, занятие – конференция (с применением презентаций), разбор практических задач, активизация творческой деятельности, регламентированная дискуссия.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Вопросы для устного опроса на лекционных, практических и лабораторных занятиях

1. Теорема существования решения уравнения Бельтрами, осуществляющего топологическое отображение плоскости на себя, для коэффициента с компактным носителем в P_1 , содержащим бесконечно удаленную точку.
2. Теорема существования решения уравнения Бельтрами, осуществляющего топологическое отображение S на себя для случая произвольного измеримого коэффициента.
3. Примеры отображений с неограниченными характеристиками. Теорема о существовании решений уравнения Бельтрами, осуществляющих топологическое отображение вырожденного кольца на вырожденное и невырожденное кольцо.
4. Понятие универсальной накрывающей римановой поверхности. Классификация римановых поверхностей. Конформный модуль поверхности гиперболического типа.
5. Фундаментальная группа поверхностей. Теорема о гомотопии непрерывных отображений римановых поверхностей.
6. Дифференциалы Бельтрами на римановой поверхности и её квазиконформные гомоморфизмы.
7. Коэффициенты Бельтрами, согласованные с фуксовой группой. Теорема существования решения уравнения Бельтрами, согласованного с фуксовой группой. Индуцированное отображение индуцированных римановых поверхностей.
9. Теорема Тейхмюллера об экстремальном свойстве отображений Тейхмюллера (формулировка теоремы). Расстояние Тейхмюллера. Структура пространства Тейхмюллера $T(S_0)$.
10. Теорема существования аналитической функции, отображающей многосвязную область на многосвязную риманову поверхность.
11. Теорема существования решений нелинейных систем дифференциальных уравнений, отображающих многосвязные области на многосвязные римановы поверхности.
12. Теорема П.П. Белинского об искажении внутренних расстояний при k - квазиконформных отображениях.
13. Теорема о k - квазиконформности модуля семейства кривых при k - квазиконформных отображениях.
14. Задачи Грётша, Мори и Тейхмюллера об экстремальном модуле кольцевых областей, разделяющих замкнутые множества, их функции Кюнцы, связь между ними.
15. Теорема об абсолютной непрерывности k - квазиконформных отображений, определенных геометрически.
16. Теорема Мори о равностепенной непрерывности семейства нормированных k - квазиконформных отображений.
17. Теорема об эквивалентности геометрического и аналитического способов определения k - квазиконформных отображений.
18. Лемма Вейля (формулировка). Теорема об интегральном представлении функций, имеющих интегрируемую обобщенную производную.
19. Потенциальный T - оператор И. Н. Векуа. Теореме о компактности T -оператора И.Н. Векуа, $T: L_p(G) \rightarrow C(\cdot)$, $p > 2$.
20. Дифференциальные свойства функций, представимых оператором T И.Н. Векуа.

21. Теорема единственности нормированного решения уравнения Бельтрами для случая коэффициента Бельтрами, имеющего компактный носитель.

22. Теорема существования решения уравнения Бельтрами, осуществляющего топологическое отображение плоскости на себя, для случая коэффициента с компактным носителем в S .

Темы доклада-сообщения

1. Отображение Тейхмюллера римановых поверхностей, $f: S \rightarrow S'$. Теорема о связи между квадратичными дифференциалами S и S' .
2. Сингулярные интегралы в пространстве R^n . Оператор Гильберта H на вещественной прямой. Теорема об ограниченности оператора $H: L_p(G) \rightarrow L_p(G)$, $p > 1$ (с доказательством). Теорема об ограниченности сингулярного интегрального оператора P И.Н. Векуа, $P: L_p(G) \rightarrow L_p(G)$, $p > 1$.
3. Эллиптические функции и теорема об оценке функций Кюнцци.
4. Модуль четырехсторонника. «Внутреннее» определение модуля с помощью понятия экстремальной длины семейства кривых. «Внешнее» определение с помощью эллиптических интегралов.
5. Задача Грётша для четырехсторонников об отображениях, наименее уклоняющихся от конформных в классе S_1 , её решение и классе функций с обобщенными производными.
6. Оценка, интеграл Дирихле для (K, K') квазиконформных отображений.
7. Мебиусова структура на квазиметрическом пространстве.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Вопросы к зачету

1. Пространства С.Л. Соболева функций с обобщёнными производными.
2. Геометрическое и аналитическое определение квазиконформных отображений.
3. Аналитические свойства квазиконформных отображений.
4. Квазиизометрия и квазисимметрические отображения.
5. Интегральные преобразования и разрешимость уравнения Бельтрами.
6. Голоморфные движения и искажения площади.
7. Пространство Тейхмюллера.
8. Экстремальные квазиконформные отображения.
9. Изоморфизмы пространств Тейхмюллера и их локальная жёсткость.
10. Квазиконформные отображения с заданными граничными соответствиями.
11. Квазиконформные отображения поверхностей.
12. Оценка, интеграл Дирихле для (K, K') квазиконформных отображений.
13. Обобщённая оценка Мори и непрерывность по Гёльдеру (K, K') пространственных квазиконформных отображений.
14. Гауссово отображение с квазиконформным графиком

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

5.1 Основная литература:

1. Милнор, Д. Теория Морса / Д. Милнор ; пер. с англ. В.И. Арнольд. - М. : б.и., 1963. - 181 с. - (Библиотека сборника "Математика"). ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454811>.

2. Альфорс, Л. Пространства римановых поверхностей и квазиконформные отображения / Л. Альфорс, Л. Берс ; пер. с англ. В.А. Зорич, А.А. Кириллов ; под ред. Б.В. Шабат, Н.И. Плужниковой. - М. : Издательство иностранной литературы, 1961. - 175 с. : ил. - (Библиотека сборника "Математика"). ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450358>.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1) Математическая энциклопедия / гл. ред. И.М. Виноградов. - Москва : Советская энциклопедия, 1977. - Т. 1. А - Г. - 576 с. - (Энциклопедии. Словари. Справочники). ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454588>

2) Математическая энциклопедия / гл. ред. И.М. Виноградов. - Москва : Советская энциклопедия, 1979. - Т. 2. Д - Коо. - 552 с. - (Энциклопедии. Словари. Справочники). ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454589>.

3) Математическая энциклопедия / гл. ред. И.М. Виноградов. - Москва : Советская энциклопедия, 1982. - Т. 3. Коо - Од. - 592 с. - (Энциклопедии. Словари. Справочники). ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454590>.

4) Математическая энциклопедия / гл. ред. И.М. Виноградов. - Москва : Советская энциклопедия, 1984. - Т. 4. Ок - Сло. - 608 с. - (Энциклопедии. Словари. Справочники). ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454591>

5) Математическая энциклопедия / гл. ред. И.М. Виноградов. - Москва : Советская энциклопедия, 1985. - Т. 5. Слу - Я. - 624 с. - (Энциклопедии. Словари. Справочники). ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454592>

5.3. Периодические издания:

1) Вестник МГУ. Серия: Математика. Механика; <http://vestnik.math.msu.ru/>

2) Вестник СПбГУ. Серия: Математика. Механика. Астрономия; <http://vestnik.spbu.ru/>

3) Известия ВУЗов. Серия: Математика; <https://kpfu.ru/>

4) Известия РАН (до 1993 г. Известия АН СССР). Серия: Математическая; <http://www.mathnet.ru/>

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

1. ЭБС "Университетская библиотека ONLINE" – <http://biblioclub.ru/>

2. Электронная библиотечная система издательства "Лань" – <http://e.lanbook.com/>

3. Электронная библиотечная система "Юрайт" – <http://www.biblio-online.ru/>

4. Scopus – база данных рефератов и цитирования – <http://www.scopus.com/>

5. Web of Science (WoS) –

http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=V2yRRW6FP9RssAaul78&preferencesSaved

6. Научная электронная библиотека (НЭБ) – <http://www.elibrary.ru/>

7. Архив научных журналов – <http://archive.neicon.ru/>

8. Электронная Библиотека Диссертаций – <https://dvs.rsl.ru/>

9. Национальная электронная библиотека – <http://нэб.рф/>

10. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций – <http://infoneeds.kubsu.ru/>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал и поднимаются проблемные вопросы; практических занятий, на которых широко используются активные и интерактивные образовательные технологии; лабораторных, в процессе проведения которых обучающиеся отрабатывают навыки решения конкретных научных задач.

Важнейшими составляющими курса являются такие виды занятий, как мозговой штурм и занятие – конференция, на которых по максимуму осуществляется активизация творческой деятельности обучающихся; а также самостоятельная работа аспирантов, такая как разбор лекций, работа с литературой, отработка навыков решения практических задач, подготовка к занятиям-конференциям. В процессе самостоятельной работы обучающимися активно используются информационные справочные системы.

Успешное освоение материала курса предполагает большую самостоятельную работу аспирантов и руководство этой работой со стороны преподавателей.

Текущий контроль осуществляется преподавателем, ведущим лекционные, практические и лабораторные занятия на основе устного опроса аспиранта, доклада-сообщения аспиранта.

Итоговый контроль осуществляется в форме зачета.

Для аспиранта большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала, проводимая научным руководителем.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

8.1 Перечень информационных технологий.

– Использование электронных презентаций при проведении лекционных и практических занятий.

– Использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

– Microsoft Windows

– Офисный пакет приложений Microsoft Office Professional Plus

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>).

2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com>).
3. Электронная библиотечная система «Юрайт» (<http://www.biblio-online.ru>).
4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (<http://cyberleninka.ru>).
5. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» (www.biblioclub.ru).
6. Реферативная база данных (<https://www.scopus.com>)

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащённость
1.	Лекционные занятия	Комплект учебной мебели, меловая (маркерная) доска, компьютерная техника с подключением к сети Интернет, переносное мультимедийное оборудование (проектор).
2.	Семинарские занятия	Комплект учебной мебели, меловая (маркерная) доска, компьютерная техника с подключением к сети Интернет, переносное мультимедийное оборудование (проектор).
3.	Лабораторные занятия	Комплект учебной мебели, меловая (маркерная) доска, компьютерная техника с подключением к сети Интернет, переносное мультимедийное оборудование (проектор).
4.	Групповые (индивидуальные) консультации	Комплект учебной мебели, меловая (маркерная) доска, компьютерная техника с подключением к сети Интернет, переносное мультимедийное оборудование (проектор).
5.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Комплект учебной мебели, меловая (маркерная) доска.
6.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.