

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ
/ Первый проректор –
проректор по учебной работе



Н.Г. Кузнецов

2015 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.Б.8 Функциональный анализ

Направление подготовки

01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Уровень образования

Бакалавриат

Ростов-на-Дону
2015 г.

ФАКУЛЬТЕТ	03	Компьютерных технологий и информационной безопасности
КАФЕДРА	24	Фундаментальной и прикладной математики
	(код)	(наименование)



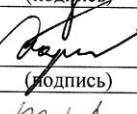
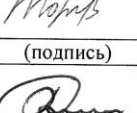
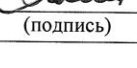
ОБЩИЙ ОБЪЕМ* работы обучающихся в час.	уч. план	Очная форма
		180 ✓
Всего аудиторных занятий, час., в том числе:		108 ✓
- лекций, по семестрам		18/18 ✓ 5 сем./6 сем. ✓
- лабораторные работы, по семестрам		
- практические занятия, по семестрам		36/36 ✓ 5 сем./6 сем. ✓
В интерактивной форме, час		22 ✓
Всего самостоятельной работы, час., в том числе:		36 ✓
- контрольные работы по семестрам		
- курсовые работы по семестрам		
- курсовые проекты по семестрам		
- др. виды работы по семестрам		
Изучено и переаттестовано, час.		
Зачеты, по семестрам, час		5 сем. ✓
Экзамены, по семестрам, час		6 сем.-36ч. ✓
Всего ЗЕТ по учебному плану		5 ✓

* Объем часов по всем видам работ переносится из учебного плана.

ОСНОВАНИЕ

ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (квалификация «бакалавр») утвержден Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015г. № 228

Учебный план направления 01.03.02 Прикладная математика и информатика (квалификация «бакалавр») одобрен Ученым советом вуза 26.05.2015г. протокол № 11.

АВТОР д.ф.-м.н., проф., зав.каф. (ученая степень, звание, должность)		Седенко В.И. (Ф.И.О.)	25.06.2015 (дата)
ОБСУЖДАЛАСЬ И СОГЛАСОВАНА Кафедрой Фундаментальной и прикладной математики (наименование)		Седенко В.И. (Ф.И.О.)	26.06.2015 (дата)
Методическим советом направления Прикладная математика и информатика (наименование)		Карасев Д.Н. (Ф.И.О.)	27.06.2015 (дата)
Отделом образовательных программ и планирования учебного процесса		Торонова Т.В. (Ф.И.О.)	29.06.15 (дата)
Проректором по учебно-методической работе		Джуха В.М. (Ф.И.О.)	30.06.15 (дата)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. **Цели** освоения дисциплины: дать удобный инструмент для абстрактных интерпретаций, а также язык формально логических построений и межнаучного общения; научить умению использовать средства функционального анализа при использовании модельных задач экономики.

1.2. **Задачи:** научить студентов языку функционального анализа, без которого невозможно обойтись в занятиях математикой; быть поставщиком понятий и результатов, необходимых в других математических и специальных курсах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. **Цикл (раздел) ОП:** Б1.Б.8

2.2. **Связь с другими дисциплинами учебного плана**

Перечень предшествующих дисциплин	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Математический анализ Дифференциальные уравнения	Векторный анализ и теория поля Комплексный анализ

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Студент должен знать: основные понятия функционального анализа: теории метрических, линейных, нормированных, банаховых, гильбертовых пространств, теории функционалов и операторов; технику применения собственных значений и собственных векторов и использование спектра оператора; теорию вполне непрерывных и самосопряженных операторов. (ОПК-1)

Студент должен уметь: выполнять операции над векторами линейных, нормированных, банаховых, и гильбертовых пространств, над линейными операторами; использовать разложения Фурье; вычислять собственные значения и находить собственные векторы линейных операторов. (ОПК-2)

Студент должен владеть: основными методами функционального анализа, математическим моделированием с использованием понятий функционального анализа. (ПК-2)

У студента должны быть сформированы элементы следующих компетенций:

ОПК-1 - способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой

ОПК-2 - способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

ПК-2 - способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Аудиторные занятия – очная форма обучения

Неделя	Кол. час	в том числе в интерактивной форме, час.	Вид занятия, модуль, тема и краткое содержание	Формируемые компетенции
Пятый семестр				
1-18	18	5	Лекции	
1-8	8	3	Модуль 1 «Метрические пространства»	
1-2	2	-	Тема 1.1 «Метрические пространства». Основные определения. Аксиомы метрического пространства. Неравенства Коши-Буняковского, Гёльдера, Минковского.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2
3-4	2	1	Тема 1.2 «Сходимость в метрических пространствах». Открытые и замкнутые шары. Точки прикосновения. Замыкание множеств. Предельные точки. Сходимость. Открытые множества. Теоремы об открытых и замкнутых множествах.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2
5-6	2	-	Тема 1.3 «Сепарабельность и полнота метрических пространств». Определение сепарабельности. Наследуемость сепарабельности. Определение полноты. Критерий полноты. Теорема о пополнении метрического пространства.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2
7-8	2	2	Тема 1.4 «Метод сжатых отражений. Компактные множества в метрических пространствах» Непрерывные операторы в метрических пространствах. Неподвижные точки. Операторы сжатия. Теорема Банаха. Определение компактности. \mathcal{E} – сети. Критерий компактности Хаудорфа. Компактность в R^n .	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2
9-12	4	1	Модуль 2 «Нормированные пространства»	
9-10	2	-	Тема 2.1 «Нормированные пространства». Основные определения и простейшие свойства нормированных пространств. Конечномерные пространства. Базисы. Сходимость.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2
11-12	2	1	Тема 2.2 «Подпространства нормированных пространств». Компактность. Полнота. Сепарабельность. Основные определения и понятия. Теорема Рисса. Критерий компактности.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2
13-18	6	1	Модуль 3 «Гильбертовы пространства»	
13-14	2	-	Тема 3.1 «Гильбертовы пространства». Скалярное произведение. Норма. Ортогональность. Теорема Пифагора. Ортогональные разложения.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2
15-16	2	-	Тема 3.2 «Разложение Фурье». Разложение Фурье. Неравенство Бесселя. Равенство Парсеваля. Замкнутость и полнота.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2
17-18	2	1	Тема 3.3 «Линейные операторы». Аддитивные, однородные и линейные операторы. Непрерывность. Ограниченность. Норма. Распространение линейных операторов. Точечная сходимость. Теорема Банаха-Штейнгауза.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2
1-18	36	6	Практические занятия	
1-9	18	3	Модуль 1 «Метрические пространства»	
1	2	-	Тема 1.1 «Основные функциональные метрические пространства». Метрические пространства $R, R^n, R^\infty, C([a, b]), L_p, l_p, m, s$. Определения и проверка аксиом.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2
2	2	-	Тема 1.2 «Основные функциональные метрические пространства». Метрические пространства L_p, l_p, m, s . Определения и проверка аксиом.	ОПК-1, ОПК-2
3	2	-	Тема 1.3 «Сходимость в основных метрических пространствах». Сходимость в $R, R^n, R^\infty, C([a, b]), L_p, l_p, m, s$.	ОПК-1, ОПК-2

4	2	-	Тема 1.4 «Сепарабельность и полнота основных метрических пространств». Сепарабельность и полнота $R, R^n, R^\infty, C([a, b])$.	ОПК-1, ПК-2
5	2	1	Тема 1.5 «Сепарабельность и полнота основных метрических пространств» Сепарабельность и полнота L_p, l_p, m, s .	ОПК-1, ОПК-2
6	2	1	Тема 1.6 «Операторы сжатия». Использование теоремы Банаха для решения систем линейных уравнений.	ОПК-1, ПК-2
7	2	-	Тема 1.7 «Компактность». Примеры компактных множеств в основных функциональных пространствах.	ОПК-1, ПК-2
8	2	1	Тема 1.8 «Компактные множества в метрических пространствах» Понятие \mathcal{E} -сети. Разбор критерия компактности Хаудорфа.	ОПК-1, ПК-2
9	2	-	Контрольная работа по модулю 1.	ОПК-1
10-13	8	1	Модуль 2 «Нормированные пространства»	
10	2		Тема 2.1 «Основные нормированные пространства» Основные определения и простейшие свойства нормированных пространств. Рассмотрение наиболее общеупотребительных нормированных пространств.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2
11	2	1	Тема 2.2 «Подпространства нормированных пространств» Подпространства в основных нормированных пространствах.	ОПК-1
12	2	-	Тема 2.3 «Банаховы функциональные пространства» Рассмотрение наиболее общеупотребительных банаховых пространств. Подпространства в банаховых пространствах.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2
13	2		Контрольная работа по модулю 2.	ОПК-1
14-18	10	2	Модуль 3 «Гильбертовы пространства»	
14	2	-	Тема 3.1 «Гильбертовы пространства. Линейные операторы» Рассмотрение конкретных примеров гильбертовых пространств. Примеры линейных операторов в конечномерных и бесконечномерных пространствах. Примеры пространств линейных операторов.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2
15	2	1	Тема 3.2 «Линейные функционалы». Пространства линейных функционалов для конкретных пространств. Приложение теоремы Хана-Банаха.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2
16	2	1	Тема 3.3 «Сопряженные и самосопряженные операторы. Вполне непрерывные операторы». Рассмотрение конкретных примеров сопряженных и самосопряженных операторов. Интегральные самосопряженные операторы. Вполне непрерывность интегральных операторов.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2
17	2	-	Тема 3.4 «Спектр самосопряженного вполне непрерывного оператора». Изучение конкретных видов операторов вышеуказанного типа.	ОПК-1, ПК-2
18	2	-	Контрольная работа по модулю 3.	ОПК-1
Шестой семестр				
24-41	18	5	Лекции	
24-29	6	2	Модуль 1 «Линейные операторы»	
24-25	2	1	Тема 1.1 «Пространства линейных операторов». Равномерная сходимость. Произведение операторов. Обратные операторы. Критерии существования.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2
26-27	2	-	Тема 1.2 «Линейные функционалы». Общая форма линейных функционалов в гильбертовом пространстве. Пространство линейных функционалов. Слабая сходимость. Критерий слабой сходимости.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2
28-29	2	1	Тема 1.3 «Теорема Хана-Банаха». Выпуклые множества и выпуклые функции. Функционал Минковского. Теорема Хана-Банаха.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2
30-35	6	1	Модуль 2 «Самосопряженные операторы»	
30-31	2	-	Тема 2.1 «Сопряженные и самосопряженные операторы». Основные понятия и определения. Свойства сопряженных и самосопряженных операторов.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2
32-33	2	-	Тема 2.2 «Спектр самосопряженного оператора». Собственные числа и собственные элементы самосопряженного оператора. Спектр. Теоремы о спектре.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2
34-35	2	1	Тема 2.3 «Вполне непрерывные операторы».	ОПК-1,

			Определение, основные понятия и свойства. Критерий вполне непрерывности.	ОПК-2, ПК-2
36-41	6	2	Модуль 3 «Спектр оператора»	
36-37	2	1	Тема 3.1 «Спектр самосопряженного вполне непрерывного оператора». Спектр. Теорема о диагонализации.	ОПК-1, ПК-2
38-39	2	-	Тема 3.2 «Интегральные уравнения». Решение уравнения вида $(A - \lambda)x = y$.	ОПК-1, ПК-2
40-41	2	1	Тема 3.3 «Интегральные уравнения» Приложение к теории интегральных уравнений.	ОПК-1, ПК-2
24-41	36	6	Практические занятия	
24-29	12	2	Модуль 1 «Линейные операторы»	
24	2	1	Тема 1.1 «Пространства линейных операторов». Равномерная сходимость. Произведение операторов.	ОПК-1, ПК-2
25	2	-	Тема 1.2 «Пространства линейных операторов». Обратные операторы. Критерии существования.	ОПК-1, ОПК-2
26	2	-	Тема 1.3 «Линейные функционалы». Общая форма линейных функционалов в гильбертовом пространстве.	ОПК-1, ПК-2
27	2	-	Тема 1.4 «Линейные функционалы». Пространство линейных функционалов. Слабая сходимость. Критерий слабой сходимости.	ОПК-1, ПК-2
28	2	1	Тема 1.5 «Теорема Хана-Банаха». Выпуклые множества и выпуклые функции. Функционал Минковского. Теорема Хана-Банаха.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2
29	2	-	Контрольная работа по модулю 1.	ОПК-1
30-35	12	1	Модуль 2 «Самосопряженные операторы»	
30	2	-	Тема 2.1 «Сопряженные и самосопряженные операторы». Основные понятия и определения.	ОПК-1, ОПК-2
31	2	-	Тема 2.2 «Сопряженные и самосопряженные операторы». Свойства сопряженных и самосопряженных операторов.	ОПК-1, ОПК-2
32	2	-	Тема 2.3 «Спектр самосопряженного оператора». Собственные числа и собственные элементы самосопряженного оператора.	ОПК-1, ПК-2
33	2	1	Тема 2.4 «Спектр самосопряженного оператора». Спектр. Теоремы о спектре.	ОПК-1, ОПК-2
34	2	-	Тема 2.5 «Вполне непрерывные операторы». Определение, основные понятия и свойства. Критерий вполне непрерывности	ОПК-1, ПК-2
35	2	-	Контрольная работа по модулю 2.	ОПК-1
36-41	12	3	Модуль 3 «Спектр оператора»	
36	2	-	Тема 3.1 «Спектр самосопряженного вполне непрерывного оператора. Интегральные уравнения». Спектр. Теорема о диагонализации. Решение уравнения вида $(A - \lambda)x = y$. Приложение к теории интегральных уравнений.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2
37	2	1	Тема 3.2 «Норма оператора. Слабо сходящаяся последовательность функционалов» Норма оператора. Точно сходящаяся последовательность операторов. Обратимый линейный оператор. Слабо сходящаяся последовательность функционалов. Слабо компактное множество.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2
38	2	-	Тема 3.3 «Сопряженный оператор» Сопряженный оператор. Самосопряженный линейный оператор.	ОПК-1, ПК-2
39	2	1	Тема 3.4 «Инвариантное пространство. Слабо сходящаяся последовательность функционалов» Инвариантное пространство. Собственное число линейного оператора. Слабо сходящаяся последовательность функционалов. Слабо компактное множество.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2
40	2	1	Тема 3.5 «Спектр самосопряженного вполне непрерывного оператора. Инвариантное пространство». Спектр. Теорема о диагонализации. Инвариантное пространство. Собственное число линейного оператора	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2
41	2	-	Тема 3.6 «Компактный оператор. Слабо сходящаяся последовательность»	ОПК-1,

		Компактный оператор. Компактное множество. Слабо сходящаяся последовательность.	ОПК-2, ПК-2
--	--	---	----------------

4.2. Самостоятельная работа студента – очная форма обучения

Неделя	Кол. час	Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку, тематика рефератной работы, контрольных работ, рекомендации по использованию литературы, ЭВМ и др.	Формируемые компетенции
9	6	Подготовка к контрольной работе по теме «Метрические пространства»	ОПК-1, ОПК-2
13	6	Подготовка к контрольной работе по теме «Нормированные пространства»	ОПК-1, ОПК-2
17	6	Подготовка к контрольной работе по теме «Гильбертовы пространства»	ОПК-1, ОПК-2
18	6	Подготовка к зачету-5 семестр	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2
29	6	Подготовка к контрольной работе по теме «Линейные операторы»	ОПК-1, ОПК-2
35	6	Подготовка к контрольной работе по теме «Самосопряженные операторы»	ОПК-1, ОПК-2
	36	Общая трудоемкость самостоятельной работы (час)	
	36	Подготовка к экзамену-6 семестр	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к зачету - 5 семестр

1. Метрические пространства. Основные определения.
2. Аксиомы метрического пространства.
3. Неравенства Коши-Буняковского, Гёльдера, Минковского.
4. Метрические пространства $R, R^n, R^\infty, C([a, b]), L_p, l_p, m, s$. Определения и проверка аксиом.
5. Сходимость в метрических пространствах.
6. Открытые и замкнутые шары. Точки прикосновения.
7. Замыкание множеств. Предельные точки. Сходимость. Открытые множества.
8. Теоремы об открытых и замкнутых множествах.
9. Сходимость в $R, R^n, R^\infty, C([a, b]), L_p, l_p, m, s$.
10. Сепарабельность и полнота метрических пространств. Определение сепарабельности. Наследуемость сепарабельности.
11. Определение полноты. Критерий полноты.
12. Теорема о пополнении метрического пространства.
13. Сепарабельность и полнота $R, R^n, R^\infty, C([a, b]), L_p, l_p, m, s$.
14. Метод сжатых отражений.
15. Непрерывные операторы в метрических пространствах.

16. Неподвижные точки. Операторы сжатия.
17. Теорема Банаха.
18. Использование теоремы Банаха для решения систем линейных уравнений.
19. Компактные множества в метрических пространствах. Определение компактности. ε – сети.
20. Критерий компактности Хаудорфа. Компактность в R^n .
21. Примеры компактных множеств в основных функциональных пространствах.
22. Нормированные пространства. Основные определения и простейшие свойства нормированных пространств.
23. Конечномерные пространства. Базисы. Сходимость. Компактность. Полнота. Сепарабельность.
24. Подпространства нормированных пространств. Основные определения и понятия.
25. Теорема Рисса. Критерий компактности.

Вопросы для подготовки к экзамену - 6 семестр

1. Подпространства в основных нормированных и банаховых функциональных пространствах.
2. Гильбертовы пространства. Скалярное произведение.
3. Норма. Ортогональность.
4. Теорема Пифагора. Ортогональные разложения.
5. Разложение Фурье.
6. Неравенство Бесселя.
7. Равенство Парсеваля. Замкнутость и полнота.
8. Линейные операторы. Аддитивные, однородные и линейные операторы.
9. Непрерывность. Ограниченность. Норма.
10. Распространение линейных операторов. Точечная сходимость.
11. Теорема Банаха-Штейнгауза.
12. Пространства линейных операторов. Равномерная сходимость. Произведение операторов.
13. Обратные операторы. Критерии существования.
14. Линейные функционалы. Общая форма линейных функционалов в гильбертовом пространстве.
15. Пространство линейных функционалов. Слабая сходимость.
16. Критерий слабой сходимости.
17. Пространства линейных функционалов для конкретных пространств.
18. Теорема Хана-Банаха. Выпуклые множества и выпуклые функции. Функционал Минковского. Теорема Хана-Банаха.
19. Приложение теоремы Хана-Банаха.
20. Сопряженные и самосопряженные операторы. Основные понятия и определения. Свойства сопряженных и самосопряженных операторов.
21. Спектр самосопряженного оператора. Собственные числа и собственные элементы самосопряженного оператора.
22. Теоремы о спектре.
23. Интегральные самосопряженные операторы.
24. Компактные операторы. Определение, основные понятия и свойства.
25. Критерий вполне компактности.
26. Компактность интегральных операторов.
27. Спектр самосопряженного компактного оператора.
28. Теорема о диагонализации.

29. Интегральные уравнения. Решение уравнения вида $(A - \lambda)x = y$.

30. Приложение к теории интегральных уравнений.

5.2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Структура и содержание фонда оценочных средств представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная и дополнительная литература

№	Выходные данные	Количество экземпляров
Основная литература		
1	Т. 1 Функциональный анализ [Текст] : в 2 т. : учеб. пособие для бакалавров, обучающихся по напр. "Математика", "Математика и компьютер. науки", "Механика и мат. моделирование", "Фундамент. информатика и информац. технологии" / В. А. Треногин, Б. М. Писаревский, Т. С. Соболева : . - М., 2012. - 240 с. - 1000 экз. - ISBN 978-5-7695-9136-5.	25
2	Т. 2 Функциональный анализ [Текст] : в 2 т. : учеб. пособие для бакалавров, обучающихся по напр. "Математика", "Математика и компьютер. науки", "Механика и мат. моделирование", "Фундамент. информатика и информац. технологии" / В. А. Треногин, Б. М. Писаревский, Т. С. Соболева : . - М., 2013. - 240 с. - 1000 экз. - ISBN 978-5-7695-9137-2 (т. 2).	25
3	Лапенко, Юрий Павлович. Введение в функциональный анализ [Текст] : Учеб. пособие / Ю. П. Лапенко ; Рост. гос. экон. ун-т "РИНХ". - Ростов н/Д : Изд-во РГЭУ "РИНХ", 2002. - 172 с. - ISBN 5-7972-0494-0	41
Дополнительная литература		
1	Люстерник Л.А., Соболев В.И. Краткий курс функционального анализа. – М.: Высшая школа, 1982, 44 с.	10
2	Треногин В.А. Функциональный анализ. – М.: Наука, 1980, 77с..	10
3	Балакришнан А.В. Прикладной функциональный анализ. – М.: Наука, 1980, 84с.	10

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№	Выходные данные
1	Функциональный анализ [Электронный ресурс] : (практикум) : учеб. электрон. изд. для вузов / АлтГУ, Мат. фак., Каф. мат. анализа ; [авт.-сост.: А. Н. Саженов и др.]. - Барнаул : [б. и.], 2013. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) http://elibrary.asu.ru/handle/asu/474

6.3. Перечень программного обеспечения

№	Наименование программного обеспечения
1	Microsoft Office

6.4. Перечень информационно-справочных систем

№	Наименование информационно-справочных систем
1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения. Для проведения лекционных занятий используется демонстрационное оборудование.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.