ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Шестаковская Е. С.
Пользователь: shestakovskaiaes
Дата подписания: 15.06.2025

Е. С. Шестаковская

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.01 Гидрогазодинамика
для направления 01.03.03 Механика и математическое моделирование
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Математическое моделирование и компьютерные технологии с присвоением второй квалификации "бакалавр 09.03.04 Программная инженерия"
форма обучения очная
кафедра-разработчик Вычислительная механика

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 10

Зав.кафедрой разработчика,
к.физ.-мат.н., доц.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Шестаковская Е. С.
Пользователь: shestakovskaiaes
Дата подписания: 15.06.2025

Е. С. Шестаковская

Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доц., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Клиначева Н. Л.
Пользователь: klinachevanl
Дата подписания: 09.06.2025

Н. Л. Клиначева

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у студента знаний, умений и навыков в области теоретического и экспериментального исследования в механике жидкости и газа и использования их в профессиональной деятельности. Задачами дисциплины являются: - изучение наиболее важных свойств жидкостей и газов; теоретических основ гидростатики, кинематики жидкостей и гидродинамики идеальных и реальных жидкостей; изэнтропические течения газов, течения со скачками уплотнения; - усвоение методики решения задач по гидрогазодинамике.

Краткое содержание дисциплины

Основные физические свойства: плотность, сжимаемость, текучесть, вязкость. Сплошность. Основы кинематики: движение жидкости, расход, уравнения неразрывности. Общие уравнения статики и динамики жидкостей и газов. Силы, действующие в жидкостях. Равновесие жидких сред. Закон Паскаля. Уравнение Бернулли. Уравнения количества движения и момента количества движения. Подобие гидромеханических процессов. Турбулентность и ее основные характеристики. Одномерные потоки жидкостей и газов. Гидравлические сопротивления, их физическая природа и классификация. Расчет местных и линейных сопротивлений. Истечение жидкости через отверстия и насадки. Изэнтропические течения газа. Скачки уплотнения. Волны Римана. Инварианты Римана. Характеристики.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-6 Уметь использовать математические модели и владеть математическим и методами расчетов задач механики сплошных сред	Знает: основные математические модели гидромеханики и газовой динамики Умеет: решать задачи одномерной гидрогазодинамики Имеет практический опыт: проведения типовых гидрогазодинамических расчётов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Введение в гидродинамику плазмы, Математические модели в механике сплошных сред, Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 ч., 163 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	6
Общая трудоёмкость дисциплины	252	144	108
Аудиторные занятия:	144	80	64
Лекции (Л)	80	48	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	64	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	89	53,5	35,5
подготовка к контрольным мероприятиям	75	46.5	28.5
подготовка к зачету	7	7	0
подготовка к экзамену	7	0	7
Консультации и промежуточная аттестация	19	10,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основные свойства жидкостей	8	4	4	0
2	Основы гидростатики	18	10	8	0
3	Основы кинематики и динамики жидкости	32	16	16	0
4	Истечение жидкости через отверстия и насадки	10	6	4	0
5	Одномерные изэнтропические течения газа.	30	16	14	0
6	Скачки уплотнения	20	12	8	0
7	Сверхзвуковое течение газа с непрерывным увеличением скорости	10	6	4	0
8	Неустановившиеся течения газа	16	10	6	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1-2	1	Основные физические свойства и параметры состояния жидкостей	4
3-5	2	Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости и их интегралы. Определение давления жидкости при относительном равновесии.	6
6-7	2	Равновесие тяжелого газа (барометрические формулы). Давление жидкости на плоские и криволинейные поверхности. Закон Архимеда, плавание тел, остойчивость плавающих тел.	4

8-9	3	Переменные Лагранжа и Эйлера. Линии тока и трубки тока. Вихревые линии и циркуляция скорости.	4
10-11	3	Законы механики в динамике жидких сред.	4
12-13	3	Динамика идеальных жидких сред. Теорема Бернулли. Интегралы Бернулли и Лагранжа.	4
14-15	3	Теоремы Гельмгольца. Потенциальное течение жидкости.	4
16-18	4	Общие сведения о гидравлических сопротивлениях. Местные сопротивления. Потери напора. Истечение жидкости через отверстия. Истечение под уклон.	6
19-21	5	Основные понятия и обозначения. Термодинамические системы. Первое начало термодинамики. Понятие энтропии. Второе начало термодинамики. Условия равновесия. Реальные газы в газовой динамике.	6
22-24	5	Уравнения неразрывности, энергии. Параметры торможения. Уравнение Эйлера. Условия изэнотропического течения. Скорость звука, число Маха. Уравнение Бернулли. Течение в канале с постоянной площадью сечения. Адиабатическое течение газа с трением.	6
25-26	5	Течение газа с трением в цилиндрической трубе. Течение в трубе постоянного сечения с подогревом. Общие условия перехода от дозвукового течения к сверхзвуковому.	4
27-29	6	Звуковые волны. Возникновение скачка. Прямые скачки уплотнения. Слабые и сильные ударные волны.	6
30-32	6	Строение фронта ударной волны. Косые скачки уплотнения. Отражение ударных волн от преграды. Действие ударных волн.	6
33-35	7	Сверхзвуковое сопло. Течение Прандтля-Майера. Обтекание плоской стенки. Течение газа внутри угла. Обтекание клина.	6
36-38	8	Простые волны. Инварианты Римана. Характеристики. Метод характеристик.	6
39-40	8	Распад произвольного разрыва. Некоторые случаи неустановившегося истечения газа. Основные закономерности нестационарного истечения газа.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Основные свойства жидкостей: плотность, сжимаемость и модуль упругости, температурный коэффициент объемного расширения.	2
2	1	Контрольная работа №1	2
3-4	2	Основное уравнение гидростатики. Определение силы давления жидкости на поверхности тел. Определение давления жидкости при относительном равновесии.	4
5-6	2	Определение давления жидкости при относительном равновесии. Контрольная работа №2	4
7-9	3	Кинематика идеальной жидкости. Контрольная работа №3	6
10-12	3	Уравнение Бернулли для потока идеальной жидкости. Контрольная работа №4	6
13-14	3	Гидравлические сопротивления. Контрольная работа №5	4
15-16	4	Истечение жидкости при постоянном напоре. Истечение жидкости при переменном напоре. Итоговый тест по гидромеханике.	4
17-18	5	Основные свойства газа. Контрольная работа №6	4
19-21	5	Одномерные изэнтропические течения газа.	6
22-23	5	Течения газа с различного рода воздействиями. Контрольная работа №7	4
24-26	6	Прямые скачки уплотнения. Косые скачки уплотнения.	6
27	6	Контрольная работа №8	2

28-29	7	Обтекание внешнего тупого угла. Контрольная работа №9	4
30-32	8	Нестационарные течения газа. Контрольная работа №10	6

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
подготовка к контрольным мероприятиям	ПУМД осн. [1]: гл.1-6; [4]: гл.1,2; [5]; доп. [1] ЭУМД [1]: гл.1-8; [2]: гл.2,3;	5	46,5
подготовка к контрольным мероприятиям	ПУМД осн.[2] гл.2, 4, 8; [3]; [4]: гл.4-7; доп.[2] гл.1-5 ЭУМД [3] гл. 1-3;	6	28,5
подготовка к зачету	ПУМД осн [1]: гл.1-6; [2]; ЭУМД [1]: гл.1-8; доп. [2];	5	7
подготовка к экзамену	ПУМД осн.[2] гл.2, 4, 8; [3]; [4]: гл.4-7; доп.[2] гл.1-5 ЭУМД [3] гл. 1-3;	6	7

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	5	Текущий контроль	Контрольная работа №1	0,5	10	Контрольная работа содержит 2 задачи. Каждая задача оценивается по пятибалльной шкале: 5 баллов - задача решена верно, студент может объяснить полученное решение 4 балла - задача решена верно, но имеются недочёты или незначительные ошибки 3 балла - задача решена с ошибками, верно записаны основные соотношения, но студент не смог их применить 2 балла - задача решена не верно, ход решения выбран верный, имеются ошибки в формулах 1 балл - задача не решена, но верно записаны основные формулы 0 баллов - решение не предоставлено.	зачет
2	5	Текущий контроль	Контрольная работа №2	0,7	15	Контрольная работа содержит 3 задачи. Каждая задача оценивается по пятибалльной шкале: 5 баллов - задача	зачет

						решена верно, студент может объяснить полученное решение 4 балла - задача решена верно, но имеются недочёты или незначительные ошибки 3 балла - задача решена с ошибками, верно записаны основные соотношения, но студент не смог их применить 2 балла - задача решена не верно, ход решения выбран верный, имеются ошибки в формулах 1 балл - задача не решена, но верно записаны основные формулы 0 баллов - решение не предоставлено.	
3	5	Текущий контроль	Контрольная работа №3	0,8	15	Контрольная работа содержит 3 задачи. Каждая задача оценивается по пятибалльной шкале: 5 баллов - задача решена верно, студент может объяснить полученное решение 4 балла - задача решена верно, но имеются недочёты или незначительные ошибки 3 балла - задача решена с ошибками, верно записаны основные соотношения, но студент не смог их применить 2 балла - задача решена не верно, ход решения выбран верный, имеются ошибки в формулах 1 балл - задача не решена, но верно записаны основные формулы 0 баллов - решение не предоставлено.	зачет
4	5	Текущий контроль	Контрольная работа №4	1	15	Контрольная работа содержит 3 задачи. Каждая задача оценивается по пятибалльной шкале: 5 баллов - задача решена верно, студент может объяснить полученное решение 4 балла - задача решена верно, но имеются недочёты или незначительные ошибки 3 балла - задача решена с ошибками, верно записаны основные соотношения, но студент не смог их применить 2 балла - задача решена не верно, ход решения выбран верный, имеются ошибки в формулах 1 балл - задача не решена, но верно записаны основные формулы 0 баллов - решение не предоставлено.	зачет
5	5	Текущий контроль	Контрольная работа №5	0,8	15	Контрольная работа содержит 3 задачи. Каждая задача оценивается по пятибалльной шкале: 5 баллов - задача решена верно, студент может объяснить полученное решение 4 балла - задача решена верно, но имеются недочёты или незначительные ошибки 3 балла - задача решена с ошибками, верно записаны основные соотношения, но студент не смог их применить 2 балла - задача решена не верно, ход решения выбран верный, имеются ошибки в формулах 1 балл - задача не решена, но верно записаны основные формулы 0	зачет

						баллов - решение не предоставлено.	
6	5	Текущий контроль	Тест	1	37	Тест состоит из 34 теоретических вопросов и одной задачи, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 40 мин. Правильный ответ на теоретический вопрос соответствует 1 баллу, правильно решенная задача оценивается в 3 балла. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	зачет
7	5	Проме-жуточная аттестация	зачет	-	15	Билет содержит два теоретических вопроса и задачу. Каждый теоретический вопрос оценивается по пятибалльной шкале: дан полный ответ на вопрос - 5 баллов; дан полный ответ на вопрос, но имеются неточности в ответе - 4 балла; дан неполный ответ на вопрос, выделены основные положения - 3 балла; дан неполный ответ на вопрос, допущены 1-2 не грубые ошибки - 2 балла; дан неполный ответ на вопрос, допущены грубые ошибки - 1 балл; ответ отсутствует - 0 баллов. Задача оценивается по пятибалльной шкале: 5 баллов - задача решена верно, студент может объяснить полученное решение 4 балла - задача решена верно, но имеются недочёты или незначительные ошибки 3 балла - задача решена с ошибками, верно записаны основные соотношения, но студент не смог их применить 2 балла - задача решена не верно, ход решения выбран верный, имеются ошибки в формулах 1 балл - задача не решена, но верно записаны основные формулы 0 баллов - решение не предоставлено.	зачет
8	6	Текущий контроль	Контрольная работа №6	0,6	15	Контрольная работа содержит 3 задачи. Каждая задача оценивается по пятибалльной шкале: 5 баллов - задача решена верно, студент может объяснить полученное решение 4 балла - задача решена верно, но имеются недочёты или незначительные ошибки 3 балла - задача решена с ошибками, верно записаны основные соотношения, но студент не смог их применить 2 балла - задача решена не верно, ход решения выбран верный, имеются ошибки в формулах 1 балл - задача не решена, но верно записаны основные формулы 0 баллов - решение не предоставлено.	экзамен
9	6	Текущий	Контрольная	0,8	15	Контрольная работа содержит 3 задачи.	экзамен

		контроль	работа №7			Каждая задача оценивается по пятибалльной шкале: 5 баллов - задача решена верно, студент может объяснить полученное решение 4 балла - задача решена верно, но имеются недочёты или незначительные ошибки 3 балла - задача решена с ошибками, верно записаны основные соотношения, но студент не смог их применить 2 балла - задача решена не верно, ход решения выбран верный, имеются ошибки в формулах 1 балл - задача не решена, но верно записаны основные формулы 0 баллов - решение не предоставлено.	
10	6	Текущий контроль	Контрольная работа №8	0,8	15	Контрольная работа содержит 3 задачи. Каждая задача оценивается по пятибалльной шкале: 5 баллов - задача решена верно, студент может объяснить полученное решение 4 балла - задача решена верно, но имеются недочёты или незначительные ошибки 3 балла - задача решена с ошибками, верно записаны основные соотношения, но студент не смог их применить 2 балла - задача решена не верно, ход решения выбран верный, имеются ошибки в формулах 1 балл - задача не решена, но верно записаны основные формулы 0 баллов - решение не предоставлено.	экзамен
11	6	Текущий контроль	Контрольная работа №9	0,6	10	Контрольная работа содержит 2 задачи. Каждая задача оценивается по пятибалльной шкале: 5 баллов - задача решена верно, студент может объяснить полученное решение 4 балла - задача решена верно, но имеются недочёты или незначительные ошибки 3 балла - задача решена с ошибками, верно записаны основные соотношения, но студент не смог их применить 2 балла - задача решена не верно, ход решения выбран верный, имеются ошибки в формулах 1 балл - задача не решена, но верно записаны основные формулы 0 баллов - решение не предоставлено.	экзамен
12	6	Текущий контроль	Контрольная работа №10	1	10	Контрольная работа содержит 2 задачи. Каждая задача оценивается по пятибалльной шкале: 5 баллов - задача решена верно, студент может объяснить полученное решение 4 балла - задача решена верно, но имеются недочёты или незначительные ошибки 3 балла - задача решена с ошибками, верно записаны основные соотношения, но студент не смог их применить 2 балла - задача решена не верно, ход решения выбран верный, имеются ошибки в	экзамен

						формулах 1 балл - задача не решена, но верно записаны основные формулы 0 баллов - решение не предоставлено.	
13	6	Текущий контроль	Письменный опрос по разделу 5	1	5	Письменный опрос содержит 5 вопросов. Каждый вопрос оценивается отдельно: 1 балл - дан правильный ответ на вопрос, 0 баллов - ответ неверный или отсутствует.	экзамен
14	6	Текущий контроль	Письменный опрос по разделу 6	1	5	Письменный опрос содержит 5 вопросов. Каждый вопрос оценивается отдельно: 1 балл - дан правильный ответ на вопрос, 0 баллов - ответ неверный или отсутствует.	экзамен
15	6	Текущий контроль	Письменный опрос по разделу 7	1	3	Письменный опрос содержит 3 вопроса. Каждый вопрос оценивается отдельно: 1 балл - дан правильный ответ на вопрос, 0 баллов - ответ неверный или отсутствует.	экзамен
17	6	Проме-жуточная аттестация	Экзаменационная работа	-	15	Билет содержит два теоретических вопроса и задачу. Каждый теоретический вопрос оценивается по пятибалльной шкале: дан полный ответ на вопрос - 5 баллов; дан полный ответ на вопрос, но имеются неточности в ответе - 4 балла; дан неполный ответ на вопрос, выделены основные положения - 3 балла; дан неполный ответ на вопрос, допущены 1-2 не грубые ошибки - 2 балла; дан неполный ответ на вопрос, допущены грубые ошибки - 1 балл; ответ отсутствует - 0 баллов. Задача оценивается по пятибалльной шкале: 5 баллов - задача решена верно, студент может объяснить полученное решение 4 балла - задача решена верно, но имеются недочёты или незначительные ошибки 3 балла - задача решена с ошибками, верно записаны основные соотношения, но студент не смог их применить 2 балла - задача решена не верно, ход решения выбран верный, имеются ошибки в формулах 1 балл - задача не решена, но верно записаны основные формулы 0 баллов - решение не предоставлено.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Во время зачета проводится контрольное мероприятие промежуточной аттестации в виде ответа на билет. Оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине проводится на основе полученных оценок за	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Прохождение всех контрольно-рейтинговых мероприятий обязательно. Если рейтинг студента по текущему контролю менее 60% или желает повысить оценку, тогда он проходит мероприятие промежуточной аттестации.	
экзамен	Во время экзамена проводится контрольное мероприятие промежуточной аттестации в виде ответа на билет. Оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине проводится на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Прохождение всех контрольно-рейтинговых мероприятий обязательно. Если рейтинг студента по текущему контролю менее 60% или желает повысить оценку, тогда он проходит мероприятие промежуточной аттестации.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17
ПК-6	Знает: основные математические модели гидромеханики и газовой динамики	+	+		+	+	+	+	+	+		+		+	+	+	+
ПК-6	Умеет: решать задачи одномерной гидрогазодинамики	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+
ПК-6	Имеет практический опыт: проведения типовых гидрогазодинамических расчётов				+		+	+			+		+				+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Попов, Д. Н. Гидромеханика Учеб. для вузов по специальности "Гидравлическая, вакуумная и компрессорная техника" Д. Н. Попов, С. С. Панаиотти, М. В. Рябинин. - 2-е изд., стер. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. - 382,[1] с.
2. Абрамович Г. Н. Прикладная газовая динамика : В 2 ч. . Ч. 1. - 5-е изд., перераб. и доп.. - М. : Наука, 1991. - 597 с. : ил.
3. Клиначева Н. Л. Газовая динамика : учеб. пособие по направлению "Механика и мат. моделирование" и др. / Н. Л. Клиначева, Е. С. Шестаковская ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Вычисл. механика ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2020. - 100, [1] с. : ил.. URL: http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000569670
4. Самойлович Г. С. Гидрогазодинамика : Учебник по спец."Турбостроение". - 2-е изд., перераб. и доп.. - М. : Машиностроение, 1990. - 382 с. : ил.
5. Палатинская И. П. Гидрогазодинамика : Учеб. пособие к практ. занятиям / Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Безопасность жизнедеятельности; Под ред. А. П. Смолина; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2000. - 41,[1] с. : ил.. URL: http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000204690

б) дополнительная литература:

1. Грабовский, А. М. Гидромеханика и газовая динамика Сб. задач: Учеб. пособие для теплоэнергет. специальностей вузов А. М. Грабовский, К. Ф. Иванов, Г. М. Дунчевский. - Киев: Вища школа, 1987. - 62,[2] с. ил.
2. Дейч М. Е. Гидрогазодинамика : Учеб. пособие для теплотехн. специальностей вузов / М. Е. Дейч, А. М. Зарянкин. - М. : Энергоатомиздат, 1984. - 384 с. : ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. методические рекомендации по самостоятельной работе студетнов

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. методические рекомендации по самостоятельной работе студетнов

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Быков, Н. В. Газовая динамика : учебное пособие / Н. В. Быков. - Москва : МГТУ им. Баумана, 2020. - 106 с. - ISBN 978-5-7038-5373-3. - Текст : электронный. https://znanium.com/catalog/product/1972706

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	708а (1)	мультимедийное оборудование
Лекции	708а (1)	мультимедийное оборудование