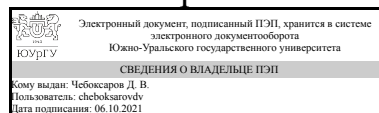


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Филиал г. Миасс
Машиностроительный



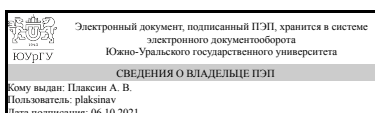
Д. В. Чебоксаров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины В.1.09 Механика жидкости и газа
для направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование
уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат
профиль подготовки Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Технология производства машин

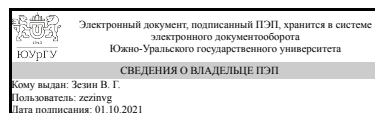
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 20.10.2015 № 1170

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



А. В. Плаксин

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



В. Г. Зезин

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины является приобретение будущими бакалаврами знаний об основных закономерностях движения жидкостей и газов. Основными задачами изучения дисциплины являются: приобретение навыков применять законы механики жидкости и газа при выполнении газодинамических и тепловых расчетов гидравлического и пневматического оборудования и измерительных систем, приобретение навыков расчетного и экспериментального исследования течений жидкостей и газов посредством физического и математического моделирования.

Краткое содержание дисциплины

Основные физические свойства жидкостей и газов. Статика газов и жидкостей. Основной закон гидростатики. Уравнение Эйлера статики. Относительный покой жидкости. Плавание тел, закон Архимеда. Тензор напряжений. Кинематика газов и жидкостей. Уравнение неразрывности. Первая и вторая теорема Гельмгольца. Тензор скоростей деформации. Обобщенный закон Ньютона. Динамика жидкостей и газов. Уравнения сохранения количества движения и энергии. Уравнение Бернулли для трубки тока. Уравнение Навье-Стокса. Одномерные потоки жидкостей и газов. Расчет простых и сложных трубопроводов. Истечение жидкостей и газов из сосудов. Течение газов в сопле. Общие условия перехода газа через скорость звука. Ударные волны и скачки уплотнения. Адиабата Гюгонио. Турбулентность, модели турбулентности. Пограничный слой. Интегральные соотношения пограничного слоя. Вязкие течения жидкости в узких каналах.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-4 способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	Знать: основные свойства газов и жидкостей, их теоретические модели
	Уметь: применять основные уравнения сохранения механики жидкой и газа и справочную литературу для расчета различных задач взаимодействия между твердым телом и движущейся средой
	Владеть: методиками проведения исследований закономерностей движения жидкости и газа в элементах гидропневмосистем и расчета их гидро- и газодинамических параметров
ПК-2 умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Знать: Знать основные закономерности и уравнения статики и динамики жидкости и газа
	Уметь: рассчитывать газодинамические параметры в различных точках движущейся и неподвижной среды и на поверхности обтекаемого тела;
	Владеть: Владеть методиками проведения исследований закономерностей движения жидкости и газа

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.05.02 Математический анализ, Б.1.06 Физика, Б.1.12 Теоретическая механика, Б.1.05.03 Специальные главы математики, Б.1.05.01 Алгебра и геометрия	В.1.17 Динамика и регулирование гидро- и пневмосистем, ДВ.1.05.01 Пневматический привод и средства автоматизации, ДВ.1.04.01 Гидравлический привод и гидроаппаратура, В.1.07 Основы проектирования, В.1.13 Объемные гидромашин и гидропередачи, В.1.14 Гидравлические и пневматические средства автоматизации, В.1.16 Гидродинамика нестационарных течений, ДВ.1.07.01 Надежность и диагностика гидромашин, гидро- и пневмоприводов

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

Дисциплина	Требования
Б.1.05.02 Математический анализ	Дифференциальное и интегральное исчисление
Б.1.05.01 Алгебра и геометрия	аналитическая геометрия, основы линейной алгебры
Б.1.06 Физика	Основные законы сохранения Ньютоновской механики. Физические свойства газов жидкостей. Молекулярно-кинетическая теория газов и жидкостей.
Б.1.05.03 Специальные главы математики	операции теории поля

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	16	16
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	128	128
Подготовка к экзамену	36	36
Выполнение практических заданий, тестов и курсовой работы	64	64

Оформление лабораторных работ	28	28
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен, КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Вводные понятия. Основные физические свойства жидкостей и газов	0,25	0,25	0	0
2	Статика жидкости и газа	2,5	1,25	0,75	0,5
3	Кинематика жидкостей и газов	1,5	1	0	0,5
4	Основные законы динамики газов и жидкостей	1	1	0	0
5	Одномерные потоки жидкостей и газов	6	2	2	2
6	Истечение жидкостей и газов из сосудов	3,5	1,25	1,25	1
7	Ударные волны и скачки уплотнения	0,5	0,5	0	0
8	Пограничный слой	0,25	0,25	0	0
9	Вязкие течения жидкостей	0,5	0,5	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные физические свойства жидкостей и газов	0,25
1	2	Силы, действующие в жидкости и газе	0,25
2	2	Общие законы и уравнения статики жидкостей и газов	0,25
3	2	Абсолютный и относительный покой (равновесие) жидких и газообразных сред	0,5
4	2	Модель идеальной (невязкой) жидкости, модель совершенного газа	0,25
1	3	Основные закономерности кинематики сплошных сред. Уравнение неразрывности	1
1	4	Общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения	0,25
2	4	Уравнение сохранения количества движения в напряжениях. Уравнение Навье-Стокса. Уравнение Бернулли	0,25
3	4	Уравнение сохранения энергии в интегральной и дифференциальной формах	0,25
4	4	Турбулентность и ее основные статистические характеристики. Уравнения Рейнольдса. Модели турбулентности среды. Подобие гидродинамических процессов	0,25
1	5	Уравнение Бернулли для одномерного движения жидкости и газов в каналах.	1
2	5	Соппротивление при движении жидкости и газов в трубах. Расчет простых и сложных трубопроводов.	1
1	6	Истечение жидкости из сосудов через отверстия и насадки.	0,25
2	6	Уравнение обращения воздействий. Течение газов в сопле. Газодинамические функции	1
1	7	Торможение сверхзвуковых потоков. Прямые и косые скачки уплотнений.	0,5
1	8	Основные понятия о пограничном слое. Интегральные соотношения пограничного слоя. Переход ламинарного пограничного слоя в турбулентный	0,25
1	9	Вязкие течения жидкости в узких каналах	0,5

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Гидростатика. Распределение давления в покоящейся жидкости	0,25
2	2	Определение силы давления жидкости на плоские и кри-волинейные поверхности гидросистем	0,5
1	5	Применение уравнения Бернулли для расчета элементов гидросистем: расходомер Вентури, трубка Пито, струйный насос	0,25
2	5	Методика расчета гидравлических сопротивлений, местные гидравлические сопротивления, сопротивления по длине	0,25
3	5	Гидравлический расчет трубопроводов	1
4	5	Одномерные потоки газов	0,5
1	6	Истечение жидкости через отверстия и насадки при постоянном и переменном напоре	0,75
2	6	Расчет характеристик сопла Лавалья	0,5

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Измерение гидростатического давления и вакуума	0,5
2	3	Опытная иллюстрация режимов течения жидкости (Опыт Рейнольдса)	0,5
3	5	Опытная иллюстрация уравнения Бернулли	2
4	6	Истечение жидкости через отверстия и насадки	1

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к экзамену. Изучение материала по теме: Торможение сверхзвуковых потоков. Прямые и косые скачки уплотнений. Ударные волны	[2] стр. 104...115, [1] стр. 180...197	6
Оформление лабораторных работ. Выполнение КР. Подготовка к экзамену. Изучение материала по теме: Истечение жидкости из сосудов через отверстия и насадки.	[2] стр. 81...87, [1] стр. 150...153	10
Оформление лабораторных работ. Выполнение КР. Подготовка к экзамену. Изучение материала по теме: Сопротивление при движении жидкости и газов в трубах. Расчет простых и сложных трубопроводов.	[2] стр. 61...63, 70...81, 87...101, [1] стр. 145...148	18
Подготовка к экзамену. Выполнение КР. Изучение материала по теме: Общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения	[2] стр. 43...46, [1] стр. 95...96	6

Оформление лабораторных работ. Выполнение КР. Подготовка к экзамену. Одномерные потоки жидкостей и газов. Уравнение Бернулли для одномерного движения жидкости и газов в каналах	[2] стр. 39...40, 57...61, [1] стр. 135...145	16
Подготовка к экзамену. Изучение материала по теме: Уравнение сохранения энергии в интегральной и дифференциальной формах	[2] стр. 49...57, [1] стр. 96...99	6
Подготовка к экзамену. Оформление лабораторных работ. Выполнение КР. Изучение материалов по теме: Общие законы и уравнения статики жидкостей и газов	[2] стр. 18...19, [1] стр. 30...45	4
Подготовка к экзамену. Выполнение КР. Абсолютный и относительный покой (равновесие) жидких и газообразных сред	[2] стр. 23...31, 34,35, [1] стр. 30...47	10
Оформление лабораторных работ. Выполнение КР. Подготовка к экзамену. Изучение материала по теме: Основные понятия о пограничном слое. Интегральные соотношения пограничного слоя. Переход ламинарного пограничного слоя в турбулентный	[2] стр. 116...126, [1] стр. 197...212	4
Подготовка к экзамену. Изучение материала по теме: Уравнение обращения воздействий. Течение газов в сопле. Газодинамические функции	[2] стр. 46...49, [1] стр. 104...109, 175,176, 194...197	4
Выполнение КР. Подготовка к экзамену. Изучение материала по теме: Турбулентность и ее основные статистические характеристики. Уравнения Рейнольдса. Модели турбулентности среды. Подобие гидродинамических процессов	[2] стр. 63...69, [1] стр. 91...93	15
Оформление лабораторных работ. Подготовка к экзамену. Изучение материалов по теме: Вводные понятия. Основные физические свойства жидкостей и газов	[2] стр. 3...14, [1] стр. 11...20	3
Выполнение КР. Подготовка к экзамену. Изучение материала по теме: Вязкие течения жидкости в узких каналах	[1] стр. 122...131	14
Оформление лабораторных работ. Подготовка к экзамену. Изучение материала по теме: Уравнение сохранения количества движения в напряжениях. Уравнение Навье-Стокса. Уравнение Бернулли	[1] стр. 78...84	6
Подготовка к экзамену. Изучение материала по теме: Силы, действующие в жидкости. Понятие давления.	[2] стр. 15...18, [1] стр. 24...30	2
Подготовка к экзамену. Изучение материала по теме: Основные	[2] стр. 38...39, [1] стр. 50...71	4

закономерности кинематики сплошных сред. Уравнение неразрывности		
------------------------------------------------------------------	--	--

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Мультимедийные технологии	Лекции	Иллюстрация основных законов МЖГ с применением мультимедийного проектора	1,5

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Вводные понятия. Основные физические свойства жидкостей и газов	ПК-2 умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Тест 1	Тест 1 электронного курса
Кинематика жидкостей и газов	ПК-2 умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Тест 2	Тест 2 электронного курса
Статика жидкости и газа	ПК-2 умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Задание 1	Задачи из практического задания 1 электронного курса
Основные законы динамики газов и	ПК-2 умением моделировать технические объекты и технологические процессы с	Тест 3	Тест 3 электронного курса

жидкостей	использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов		
Вязкие течения жидкостей	ПК-2 умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Задание 2	Задачи практического задания 2 электронного курса
Истечение жидкостей и газов из сосудов	ПК-2 умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Задание 3	Задачи практического задания 3 электронного курса
Все разделы	ПК-4 способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	Курсовая работа	Задание на КР электронного курса
Ударные волны и скачки уплотнения	ПК-2 умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Тест 4	Тест 4 электронного курса
Пограничный слой	ПК-4 способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	Тест 5	Тест 5 электронного курса
Все разделы	ПК-4 способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	Экзамен	Итоговый тест по дисциплине в личном кабинете электронного ЮУрГУ

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Тест 1	Тестирование в личном кабинете студента электронного курса. Тест включает 10 вопросов. Время тестирования 20 минут. Правильный ответ на каждый вопрос оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов за тест 10.	Зачтено: Набрано не менее 6 баллов Не зачтено: Набрано менее 6 баллов
Тест 2	Тестирование в личном кабинете студента электронного курса. Тест включает 10 вопросов. Время тестирования 20 минут. Правильный ответ на каждый вопрос оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов за тест 10.	Зачтено: Набрано не менее 6 баллов Не зачтено: Набрано менее 6 баллов
Задание 1	Задание предусматривает решение 3-х задач по изученным темам. При оценивании используется	Зачтено: Набрано не менее 18 баллов

	балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии начисления баллов за каждую задачу: - задача решена верно – 10 баллов - задача решена верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов - ход решения задачи верный, но при реализации допущены ошибки, влияющие на результат – 6 баллов - в ходе решения допущены серьезные ошибки – 4 балла - в расчетной части есть грубые ошибки – 2 балла - решение задачи содержит принципиальные ошибки, либо решение задачи не представлено – 0 баллов	Не зачтено: Набрано менее 18 баллов
Тест 3	Тестирование в личном кабинете студента электронного курса. Тест включает 10 вопросов. Время тестирования 20 минут. Правильный ответ на каждый вопрос оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов за тест 10.	Зачтено: Набрано не менее 6 баллов Не зачтено: Набрано менее 6
Задание 2	Задание предусматривает решение 2-х задач по изученным темам. При оценивании используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии начисления баллов за каждую задачу: - задача решена верно – 10 баллов - задача решена верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов - ход решения задачи верный, но при реализации допущены ошибки, влияющие на результат – 6 баллов - в ходе решения допущены серьезные ошибки – 4 балла - в расчетной части есть грубые ошибки – 2 балла - решение задачи содержит принципиальные ошибки, либо решение задачи не представлено – 0 баллов	Зачтено: Набрано не менее 12 баллов Не зачтено: Набрано менее 12 баллов
Задание 3	Задание предусматривает решение 3-х задач по изученным темам. При оценивании используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии начисления баллов за каждую задачу: - задача решена верно – 10 баллов - задача решена верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов - ход решения задачи верный, но при реализации допущены ошибки, влияющие на результат – 6 баллов - в ходе решения допущены серьезные ошибки – 4 балла - в расчетной части есть грубые ошибки – 2 балла - решение задачи содержит принципиальные ошибки, либо решение задачи не представлено – 0 баллов	Зачтено: Набрано не менее 18 баллов Не зачтено: Набрано менее 18 баллов
Курсовая работа	Задание на КР предусматривает решение задач по изученным темам. При оценивании используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии начисления баллов за каждую задачу КР: - задачи решены верно, замечаний нет – 10 баллов - задачи решены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов - ход решения задач верный, но при реализации допущены ошибки, влияющие на результат – 6 баллов - в ходе решения допущены серьезные ошибки – 4 балла - в расчетной части есть грубые ошибки – 2 балла	Отлично: Набрано более 8,5 баллов Хорошо: Набрано не менее 7,5 и менее 8,5 баллов Удовлетворительно: Набрано не менее 6 и менее 7,5 баллов Неудовлетворительно: Набрано менее 6 баллов

	- решение задач содержит принципиальные ошибки, либо КР не представлена для оценивания – 0 баллов Итоговый балл за КР - средневзвешенная оценка по всем задачам КР.	
Тест 4	Тестирование в личном кабинете студента электронного курса. Тест включает 10 вопросов. Время тестирования 20 минут. Правильный ответ на каждый вопрос оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов за тест 10.	Зачтено: Набрано не менее 6 баллов Не зачтено: Набрано менее 6 баллов
Тест 5	Тестирование в личном кабинете студента электронного курса. Тест включает 10 вопросов. Время тестирования 20 минут. Правильный ответ на каждый вопрос оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов за тест 10.	Зачтено: Набрано не менее 6 баллов Не зачтено: Набрано менее 6 баллов
Экзамен	Экзамен проводится в виде теста. Тестовые вопросы охватывают весь объем изучаемого курса. Аттестационный тест предназначен для проверки усвоения материалов курса в целом. Он содержит 20 вопросов, на которые необходимо ответить за 1 час. На прохождение теста дается 1 попытка. Максимальная оценка за тест 20 баллов. Для успешного прохождения теста необходимо набрать не менее 12 баллов. Итоговая оценка за курс выставляется по результатам вычисления рейтинговой оценки по всем мероприятиям текущего контроля, курсовой работы и экзамена. При оценивании используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).	Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Тест 1	Тестовые вопросы электронного курса
Тест 2	Тестовые вопросы электронного курса
Задание 1	Варианты заданий электронного курса
Тест 3	Тестовые вопросы электронного курса
Задание 2	Варианты заданий электронного курса
Задание 3	Варианты заданий электронного курса
Курсовая работа	
Тест 4	Тестовые вопросы электронного курса
Тест 5	Тестовые вопросы электронного курса
Экзамен	

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Зезин, В.Г. Механика жидкости и газа: учебное пособие / В.Г. Зезин – Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2016. – 250 с.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Метревели, В.Н. Сборник задач по курсу гидравлики с решениями: Учеб. пособие для вузов, В.Н. Метревели – 2-е изд., стер. – М.: Высш. шк. 2008. – 192 с.: ил.
2. Куколевский, И.И., Подвидз Л.Г. Сборник задач по машиностроительной гидравлике/ И.И. Куколевский, Л.Г. Подвидз. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 448 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Зезин, В.Г. Гидрогазодинамика: учебное пособие
2	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Зезин, В.Г. Механика жидкости и газа: учебное пособие

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	309 (4)	Компьютер, проектор, проекционный экран Программное обеспечение: ОС Kubuntu 14.04 Пакет офисных программ LibreOffice 4.3.2
Лабораторные занятия	133 (4)	лабораторный стенд ИПДРТ-01 «Измерительные приборы давления, расхода, температуры»
Лабораторные занятия	133 (4)	лабораторный стенд СГУ-СТ-8ЛР-ОГГ-09 «Основы гидравлики и гидропривода»