

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.О.20
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Механика жидкости и газа

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
08.03.01 Строительство

направленность (профиль)
Промышленное и гражданское строительство

Форма обучения: заочная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 2 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр | 3 | Итого |
|--|-----------|-----------|
| Форма контроля | зачет | |
| Вид занятий | | |
| Лекции | 2 | 2 |
| Лабораторные | 2 | 2 |
| Практические | | |
| Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР | | |
| Промежуточная аттестация | 0,25 | 0,25 |
| Контактная работа | 4.25 | 4.25 |
| Самостоятельная работа | 64 | 64 |
| Контроль | 3.75 | 3.75 |
| Итого | 72 | 72 |

Рабочую программу составил(и):

Доцент, доцент, канд. техн. наук Сайриддинов С.Ш.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки

08.03.01 Строительство

Срок действия рабочей программы дисциплины до «30» августа 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Руководитель центра архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДЕНО

На заседании центра

Инженерного оборудования

(протокол заседания №2 от «16» сентября 2019 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – Формирование у студентов представления о физических состояниях жидкостей и газов при равновесном и подвижном состояниях, а также использование закономерностей равновесия и движения жидкостей для решения прикладных инженерных задач, дать представление о физических состояниях и закономерностях равновесия и процессов движения жидкостей и газов на основе математического и экспериментального анализа, ознакомить студентов с методами исследования законов равновесия и движения жидкостей и газов, формировать у студентов инженерный подход к решению прикладных задач требующих применения гидростатических и гидродинамических законов а также обеспечению надежности, безопасности и эффективности работы объектов подачи жидкостей и газов при их технической эксплуатации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Вышая математика», «Физика», «Соппротивление материалов» «Теоретическая механика», «Геодезия».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Теплогазоснабжение и вентиляция»: «Безопасность жизнедеятельности», «Водоснабжение и водоотведение».

3. Планируемые результаты обучения

| Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование) | Индикаторы достижения компетенций (код и наименование) | Планируемые результаты обучения |
|---|---|--|
| Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата (ОПК-1) | ОПК-1.1. Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности | Знать: Выявление и классификация гидродинамических и газодинамических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности, основные законы статики, кинематики, и динамики жидкостей и газов. |
| | | Уметь: выявить, понять и классифицировать протекающие гидродинамических и газодинамические процессы на объектах профессиональной деятельности |
| | | Владеть: Навыками инженерного мышления при выявлении и классификации гидродинамических и газодинамических процессов происходящих на объектах профессиональной деятельности, процедурами и процессами моделирования |

| Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование) | Индикаторы достижения компетенций (код и наименование) | Планируемые результаты обучения |
|--|---|---|
| | | газодинамических явлений |
| | ОПК-1.2. Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования | Знать: теоретические и экспериментальные методы определения характеристик физических процессов при эксплуатации жидкостей и газов на объектах профессиональной деятельности |
| | | Уметь: определять характеристики физических процессов на теоретической и экспериментальной базе при эксплуатации жидкостей и газов на объектах профессиональной деятельности |
| | | Владеть: навыками определения характеристики физических процессов при эксплуатации жидкостей и газов на объектах профессиональной деятельности на теоретической и экспериментальной основе |
| | ОПК-1.3. Определение газодинамических характеристик, характерных для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований | Знать: экспериментальные методы определения характеристик химических процессов при эксплуатации жидкостей и газов на объектах профессиональной деятельности |
| | | Уметь: определить характеристики химических процессов на экспериментальной базе при эксплуатации жидкостей и газов на объектах профессиональной деятельности |
| | | Владеть: навыками определить характеристики химических процессов при эксплуатации жидкостей и газов на объектах профессиональной деятельности на теоретической и экспериментальной основе. |
| | ОПК-1.4. Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й) | Знать: сущность физических процессов для профессиональной сферы происходящих на основе закона сохранения энергии, уравнение энергетического баланса гидродинамических и газодинамических параметров |

| Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование) | Индикаторы достижения компетенций (код и наименование) | Планируемые результаты обучения |
|--|---|---|
| | | (уравнение Д. Бернулли). |
| | | Уметь: представлять сущности законов и уравнений описывающих физических (гидродинамических и газодинамических) процессов в профессиональной сфере |
| | | Владеть: навыками применения законов и уравнений описывающих физических (гидродинамических и газодинамических) процессов в профессиональной сфере |
| | ОПК-1.5. Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности | Знать: способов выбора базовых физических и химических законов гидродинамики и газодинамики для решения задач профессиональной деятельности |
| | | Уметь: выбрать базовых физических и химических законов гидродинамики и газодинамики для решения задач профессиональной деятельности |
| | | Владеть: навыками применения базовых физических и химических законов гидродинамики и газодинамики для решения задач профессиональной деятельности |

4. Структура и содержание дисциплины

| Модуль (раздел) | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы) | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|---|--------------------------|--|---------|----------------|-------|----------------|--|
| Раздел 1. Определение механики жидкостей и газов. Основные физические свойства жидкости и газа. Газовые законы. | Лек. | 1.1 Предмет механика жидкости и газа. Понятие о жидкости. Понятие о реальной и идеальной жидкости. Классификация жидкостей. 1.2 Основные физические свойства жидкостей и газов. 1.3. Газовые законы. | 6 | 0.3 10 (Ср) | 10 | | Собеседование по теоретическому материалу. <i>Тестовые задания №..1-83</i> |
| Раздел 1 | Лаб. | Лабораторная работа №1 «Измерение вязкости жидкости вискозиметром Энглера» | 6 | 0.25 | 5 | | Выполнение, подготовка отчета и защита лабораторных работ |
| Раздел 2. Общие законы и управления статики жидкостей и газов. | Лек, | 2.1. Силы, действующие в жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальное уравнение покоящейся жидкости. Поверхности равного давления. Закон Паскаля. 2.2. Основное уравнение гидростатики в поле земного тяготения. Силы гидростатического давления на различные геометрические поверхности. Равновесие газов. Основные уравнения и поверхности уровня. | 6 | 0.3 10 (Ср) | 10 | | Собеседование по теоретическому материалу. <i>Тестовые задания №1-93..</i> |
| Раздел3. Основы кинематики и динамики жидкостей и газов. | Лек, | 3.1. Основные понятия кинематики жидкости: расход, мгновенная и средняя скорость, линия тока, труба тока. Уравнение неразрывности. Установившееся и не установившееся движение жидкости, равномерное и не равномерное движение. 3.2. Дифференциальное уравнение движения невязкой жидкости. Движение вязкой жидкости. Уравнение Навье-Стокса. 3.3. Общее уравнение энергии в интегральной форме. Три формы представления уравнения Бернулли для потока реальной жидкости. Уравнение Бернулли для элементарной струйки невязкой сжимаемой жидкости. 3.4. Особенности турбулентного и ламинарного течения жидкости. Число Рейнольдса. | 6 | 0.4 12(Ср) | 10 | | Собеседование по теоретическому материалу. <i>Тестовые задания №..1-90</i> |
| Раздел 3 | Лаб. | Лабораторная работа №2. «Опытная демонстрация уравнения Бернулли. Измерение параметров, входящих в | | 0.5 | 10 | | Выполнение, подготовка отчета и защита |

| Модуль (раздел) | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы) | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|--|--------------------------|---|---------|----------------|-------|----------------|--|
| | | уравнение Д. Бернулли»; Лабораторная работа №3 «Исследование режимов движения жидкости». | | | | | лабораторных работ. |
| Раздел4. Основы теории гидравлических сопротивлений. | Лек. | 4.1.Гидравлические сопротивления. Виды сопротивления в трубопроводах и их физическая формулировка. Основное уравнение равномерного движения в цилиндрической трубе при ламинарном режиме течения. Формула Дарси-Вейсбаха 4.2. . Турбулентное течение в гидравлически гладких и шероховатых трубах. Движение жидкостей в трубах некруглого сечения. 4.3Классификация трубопроводов. Местные гидравлические сопротивления.Расчетные зависимости. Зависимость коэффициентов сопротивления от числа Рейнольдса. Эквивалентная длина. | 6 | 0,4 12 (Ср) | 10 | | Собеседование по теоретическому материалу. <i>Тестовые задания №.1-96.</i> |
| Раздел 4 | Лаб. | Лабораторная работа №4 «Определение потери напора в прямой трубе постоянного сечения»; Лабораторная работа №5 «Определение коэффициентов местных сопротивлений». | | 0.5 | 10 | | Выполнение, подготовка отчета и защита лабораторных работ. |
| Раздел 5. Практические расчеты трубопроводов. | Лек. | 5.1.Гидравлический расчет водогазопроводных труб..Расчет коротких и длинных трубопроводов. 5.2..Гидравлический удар, Физический смысл и расчетные формулы. 5.3 Расчет движения газа в трубах | 6 | 0.4 10 (Ср) | 10 | | Собеседование по теоретическому материалу <i>Тестовые задания №.1-70.</i> |
| Раздел6. Истечение жидкости из отверстий и насадки. Основы теории моделирования гидравлических явлений | Лек | 6.1.Истечение жидкости из отверстия в тонкой стенке. Основные расчетные формулы. 6.2.Зависимость коэффициентов истечения от числа Рейнольдса. 6.3.Истечение из насадков, виды насадков. Основные расчетные формулы. 6.5.Истечение при переменном напоре и под уровень жидкости. 6.6.Общие принципы подобия физических явлений. 6.7.Условия подобия гидродинамических явлений. 6.8.Основные критерии гидродинамического подобия. 6.9.Масштабы моделирования. | 6 | 0.2 10 (Ср) | 10 | | Собеседование по теоретическому материалу. <i>Тестовые задания №..1-84</i> |

| Модуль (раздел) | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы) | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|--------------------|--------------------------|--|---------|-----------|------------|----------------|--|
| Раздел 6 | Лаб. | Лабораторная работа №6 «Исследование коэффициентов истечения жидкости из резервуаров»; Лабораторная работа №7 «Определение длины зоны завихрения воздушного потока»; Лабораторная работа №8 «Определение скорости витания шарообразной частицы». | 6 | 0.75 | 15 | | Выполнение, подготовка отчета и защита лабораторных работ. |
| | | Промежуточная аттестация | | 0.25 | | | |
| | | Контроль | | 3.75 | | | |
| Итого: | | | | 72 | 100 | | |

Схема расчета итогового балла:

Общие текущие баллы выставленные преподавателем студенту + результат итогового теста и все делится на 2. Зачет ставится по схеме расчета итогового балла: если общий итог составляет 40 баллов и более ставится зачет.

5. Образовательные технологии

Технология традиционного обучения. Организация учебного процесса, основанная на лекционно-практических формах обучения: аудиторные занятия (лекционные и лабораторные), самостоятельная работа. Используются наглядные, словесные, лабораторные (практические) методы обучения. Для самостоятельной работы применяется сетевая технология – изучение курса (учебной дисциплины) посредством электронных учебно-методических материалов, размещенных в обучающей среде с использованием компьютера, подключенного к сети интернет. Контроль успеваемости студентов производится по балльно-рейтинговой системы (БРС).

6. Методические указания по освоению дисциплины

Лабораторные работы по дисциплине «Механика жидкости и газа» /Электронный ресурс/:учебно-метод. пособие /С. Ш. Сайриддинов.-Тольятти.-ТГУ, центр инженерного оборудования ,2020.-50с.

Учебно-методическое пособие (методические рекомендации) к изучению дисциплины «Механика жидкости и газа» /Электронный ресурс/:учебно-метод. пособие /С. Ш. С. Ш. Сайриддинов. -Тольятти.-ТГУ, центр инженерного оборудования ,2020.-27с.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

| Семестр | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|---------|--|---|
| 4 | ОПК-1 (Раздел 1) | Собеседование по теоретическому материалу. Выполнение, подготовка отчета и защита лабораторных работ <i>Тестовые задания №1-83</i> |
| 4 | ОПК-1 (Раздел 2) | Собеседование по теоретическому материалу. <i>Тестовые задания №1-93</i> |
| 4 | ОПК-1 (Раздел 3) | Собеседование по теоретическому материалу. Выполнение, подготовка отчета и защита лабораторных работ. <i>Тестовые задания №1-90</i> |
| 4 | ОПК-1 (Раздел 4) | Собеседование по теоретическому материалу. Выполнение, подготовка отчета и защита лабораторных работ. <i>Тестовые задания №1-96.</i> |
| 4 | ОПК-1 (Раздел 5) | Собеседование по теоретическому материалу <i>Тестовые задания №1-70.</i> |
| 4 | ОПК-1 (Раздел 6) | Собеседование по теоретическому материалу. Выполнение, подготовка отчета и защита лабораторных работ. <i>Тестовые задания №1-84</i> |

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Отчеты по лабораторным работам (наименование оценочного средства)

Содержание отчетов по выполненным лабораторным работам

Лабораторная работа №1 «Измерение вязкости жидкости вискозиметром Энглера»

Отчет должен содержать:

1. Цель работы;
2. Описание лабораторной установки;
3. Определение вязкости жидкости. Физическая формулировка расчетных формул и их применения по определению вязкости испытуемой жидкости;
4. Результаты измерений и расчетов в табличной форме;
5. Общие выводы.

Лабораторная работа №2 «Опытная демонстрация уравнения Бернулли. Измерение параметров, входящих в уравнение Д. Бернулли»

Отчет должен содержать:

1. Цель и задачи работы;
2. Описание лабораторной установки;
3. Формы записи уравнения Д. Бернулли и расшифровка их параметров. Теоретические формулы определения гидродинамических параметров движущейся потока жидкости в трубопроводе;
4. Результаты измерений и расчетов в табличной форме;
5. Построение зависимости геометрического, пьезометрического и скоростного напоров от изменения расчетных сечений в экспериментальной трубке Вентури в графическом виде;
6. Общие выводы

Лабораторная работа №3 «Исследование режимов движения жидкости»

Отчет должен содержать:

1. Цель и задачи работы;
2. Описание лабораторной установки Рейнольдса;
3. Обоснование теоретических и эмпирических формул по оценке режимов движения жидкости в трубопроводах;
4. Результаты измерений и расчетов в табличной форме;
5. Физическая характеристика ламинарного и турбулентного режимов движения воды в трубе;
6. Общие выводы.

Лабораторная работа №4 «Определение потери напора в прямой трубе постоянного сечения»

Отчет должен содержать:

1. Цель и задачи работы;
2. Описание лабораторной установки;
3. Обоснования теоретических и эмпирических формул по определению потерь напора и коэффициента гидравлического трения по длине стальных трубопроводов;
4. Результаты измерений и расчетов в табличной форме;
5. Построение зависимости потерь напора от средней скорости в графическом виде;
6. Построение зависимости коэффициента гидравлического трения экспериментальной трубы от числа Рейнольдса в графическом виде;
6. Общие выводы.

Лабораторная работа №5 «Определение коэффициентов местных сопротивлений»

Отчет должен содержать:

1. Цель и задачи работы;
2. Описание лабораторной установки, ;
3. Обоснование теоретических и эмпирических формул по определению потерь напора на местных сопротивлениях и коэффициентов местных сопротивлений;
4. Результаты измерений и расчетов в табличной форме;
5. Построение зависимости коэффициента местного сопротивления вентиля от числа Рейнольдса в графическом виде;
6. Общие выводы.

Лабораторная работа №6 «Исследование коэффициентов истечения жидкости из резервуаров»

Отчет должен содержать

1. Цель и задачи работы;
2. Описание лабораторной установки;
3. Обоснование теоретических и эмпирических формул по определению гидродинамических параметров при истечении жидкости из резервуаров. Физический смысл коэффициентов истечения жидкости из отверстий и насадков;
4. Результаты измерений и расчетов в табличной форме;
5. Сравнение полученных экспериментальных значений с теоретическими со справочными данными;
6. Общие выводы.

Лабораторная работа №7 «Определение длины зоны завихрения воздушного потока»

Отчет должен содержать

1. Цель и задачи работы;
2. Описание лабораторной установки;
3. Характеристика взаимодействия воздушного потока с преградами. Расчетная схема обтекания ветровым потоком одиночного здания. Определение длины аэродинамической тени;
4. Результаты измерений и расчетов в табличной форме;
5. Построение эпюры распределения скоростей воздушного потока при взаимодействии с преградой;
6. Общие выводы

Лабораторная работа №8 «Определение скорости витания шарообразной частицы»

Отчет должен содержать

1. Цель и задачи работы;
2. Описание лабораторной установки;
3. Теоретические зависимости по относительному движению газа твердого тела. Определение скорости витания и веяния шарообразной частицы;
4. Результаты измерений и расчетов в табличной форме;
5. Общие выводы

Краткое описание и регламент выполнения

Графики должны соответствовать правилам построения графиков:

2. Под формулами должна быть приведена расшифровка буквенных обозначений;
3. У численных значений физических величин должны быть указаны единицы измерений;

4.Полученные экспериментальные величины должны быть указаны с интервалом погрешности. Методика оценки погрешностей изложена в литературе [п. 6].

Критерии оценки:

Процедура защиты лабораторных работ по баллам изложена в п. 7.3.2, раздел Критерии и нормы оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту по критериям и нормам оценки. (п. 7.3.2)
- оценка «не зачтено» выставляется студенту по критериям и нормам оценки. (п. 7.3.2) .

7.2.2. Темы письменных работ

(Данный раздел не предусмотрен по курсу)

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 4

| № п/п | Вопросы к зачету |
|-------|--|
| 1 | Определение механики жидкостей и газов. Классификация жидкостей и газов |
| 2 | Основные физические свойства жидкостей и газов. Газовые законы |
| 3 | Силы, действующие в жидкости |
| 4 | Гидростатическое давление и его свойство |
| 5 | Дифференциальное уравнение покоящейся жидкости |
| 6 | Основное уравнение гидростатики в поле земного тяготения |
| 7 | Поверхность равного давления. Закон Паскаля |
| 8 | Виды давления. Сила давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности |
| 9 | Относительный покой жидкости. Закон Архимеда |
| 10 | Равновесие газов. Основные уравнения |
| 11 | Основные понятия кинематики жидкости |
| 12 | Основные элементы потока движущейся жидкости |
| 13 | Виды движения жидкости |
| 14 | Уравнение неразрывности потока |
| 15 | Дифференциальное уравнение движения невязкой жидкости |
| 16 | Общее уравнение энергии в интегральной форме |
| 17 | Основное уравнение баланса гидравлических параметров (уравнение Д.Бернулли) |
| 18 | Геометрическая и энергетическая интерпретация уравнения Д.Бернулли |
| 19 | Формы представления уравнения Д.Бернулли для потока реальной жидкости. Уравнение Бернулли для элементарной струйки невязкой сжимаемой жидкости |
| 20 | Режимы течения жидкости, особенности существующих режимов, критерии Рейнольдса |
| 21 | Виды гидравлических сопротивлений. Физические характеристики гидравлических сопротивлений |
| 22 | Сопротивление по длине при движении в цилиндрической трубе при существующих режимах |
| 23 | Формула Дарси-Вейсбаха, ее физический смысл |
| 24 | Течение жидкости в гидравлически гладких и шероховатых трубах. Движение жидкости в трубах некруглого сечения |
| 25 | Местные гидравлические сопротивления и выбора коэффициентов сопротивления при расчете трубопроводов. |
| 26 | Формулы определения потери напора при прохождении жидкости через сопротивления в трубопроводах. Эквивалентная длина |
| 27 | Зависимость коэффициента сопротивления от числа Рейнольдса |
| 28 | Классификация трубопроводов. Гидравлический расчет короткого трубопровода |
| 29 | Гидравлический расчет длинных трубопроводов |
| 30 | Удельное сопротивление трубопровода и определение потерь напора в водопроводных трубах. |
| 31 | Основные формулы для расчета газопроводов |
| 32 | Гидравлический удар, Физический смысл и расчетные формулы |
| 33 | Истечение жидкости из отверстия в тонкие стенки. Основные расчетные формулы |
| 34 | Зависимость коэффициентов истечения от числа Рейнольдса |
| 35 | Истечение из насадков, виды насадков. Основные расчетные формулы |
| 36 | Истечение при переменном напоре и под уровень жидкости |
| 37 | Общие принципы подобия физических явлений |
| 38 | Условия подобия гидродинамических явлений |

| № п/п | Вопросы к зачету |
|----------|--|
| 39 | Основные критерии гидродинамического подобия |
| 40 | Масштабы моделирования |

7.3.2. Критерии и нормы оценки

| Семестр | Форма проведения промежуточной аттестации | Критерии и нормы оценки | |
|---------|--|-------------------------|---|
| 4 | Зачет (по накопительному рейтингу) Итоговый тест по курсу через ЦТ-максимальное количество баллов - 100 | «зачтено» | <p>Если проверяемый правильно, четко и в полном объеме изложил теоретический материал, проявив полную самостоятельность и творческий подход при обосновании утверждений; защитил отчеты по проведенным лабораторным исследованиям.</p> <p>Зачет ставится по схеме расчета итоговой оценки: Общие текущие баллы, выставленные преподавателем студенту + результат итогового теста и все делится на 2.; Если общий итог составляет 40 баллов и более.</p> |
| | | «не зачтено» | <p>Если проверяемый допускал грубые ошибки при ответе на поставленные вопросы, не знал порядок применения полученных знаний на практике; не защитил отчеты по проведенным лабораторным исследованиям. Общие текущие баллы, выставленные преподавателем студенту + результат итогового теста и все делится на 2 Если общий итог составляет менее 40 баллов</p> <p>Пересдача зачета преподавателю: - допускаются студенты, не набравшие 40 баллов по накопительному рейтингу.</p> |

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

| № п/п | Авторы, составители | Заглавие (заголовок) | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС |
|-------|--|--|---|-------------|--|
| 1 | Гиргидов А.Д | Механика жидкости и газа (гидравлика) | учебник | 2018 | ЭБС Znanium |
| 2 | Моргунов К.П. | Механика жидкости и газа | учебное пособие | 2018 | ЭБС «Лань» |
| 3 | Доманский И.П. | Механика жидкости и газа | учебное пособие | 2018 | ЭБС «Лань» |
| 4 | Новикова А.М. Кудрявцев А.В., Иваненко И.И. | Механика жидкости и газа | учебное пособие | 2014 | ЭБС IPRbooks |
| 5 | С.Ш Сайридинов | Основы гидравлики: (основы механики жидкости и газа): | учебник | 2014 | 15 |

8.2. Дополнительная литература

| № п/п | Авторы, составители | Заглавие (заголовок) | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС |
|-------|------------------------------|--|---|-------------|--|
| 1. | Зуйков А.В | Гидравлика: учебник. Т. 1. Основы механики жидкости | Учебник | 2014 | ЭБС IPRbooks |
| 2 | Сайридинов С.Ш. | Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения | учебное пособие для вузов | 2012 | 25 |
| 3 | Алексеев Г. В, Бриденко И.И. | Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Механика жидкости и газа» | учебное пособие | 2013 | ЭБС IPRbooks |
| 4 | Крестин Е. А. | Решебник по гидравлике | учебное пособие | 2014 | ЭБС IPRbooks |

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Журнал «Механика жидкости и газа. – Известия Российской академии наук, ISSN 0568-5281, <http://mzg.ipmnet.ru>

8.4. Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование ПО | Реквизиты договора (дата, номер, срок действия) |
|-------|-----------------|---|
| 1 | Windows | Бессрочная |
| 2. | Office Standart | Бессрочная |

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории) | Перечень основного оборудования |
|-------|---|--|
| 1 | Лаборатория «Гидродинамика» (С-304) | Стол преподавательский, Столы ученические, стулья, шкаф, доска аудиторная, гидростенд ГС-3, стенд к лаб. работе, пожарный ящик, огнетушитель, жалюзи |
| 2 | Лаборатория «Гидравлика и гидравлические машины» (С-301) | Столы преподавательские, столы ученические, стулья, радиатор, доска аудиторная, стенд к лаб. работе №7-11., стенд к лаб. работе №6, стенд к лаб. работе №5., стенд к лаб. работе №3, демонстрационная насосная установка, стенд к лаб. работе №2., шкаф, шкаф металлический, стенд к лаб. работе №4., пожарный ящик, жалюзи. |
| 3 | Лаборатория «Термодинамика и теплопередача» (С-302) | Столы преподавательские, Столы ученические двухместные, шкаф, доска аудиторная меловая, эл. щит, стулья, стенды к лабораторным работам, пожарный ящик, жалюзи. |
| 4 | Лекционная аудитория (Г-302а) | Столы ученические трехместный (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), кафедра настольная |
| 5 | Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401) | Столы ученические, стулья, ПК с выходом в сеть интернет. |