

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

**Б1.О.17**  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Механика жидкости и газа**

(наименование дисциплины)

20.03.01 Техносферная безопасность

Направление подготовки

**Экоаналитика и Экозащита**

направленность (профиль)

Форма обучения: **заочная**

Год набора: **2019**

Общая трудоемкость: **2 ЗЕ**

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

семестр	3	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	4	4
Лабораторные	4	4
Практические		
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	8,25	8,25
Самостоятельная работа	60	60
Контроль	3,75	3,75
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

Рабочую программу составил:

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

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

*(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 **20.03.01 «Техносферная безопасность»**

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2024 г.**

СОГЛАСОВАНО

Директор Института инженерной и экологической безопасности

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

\_\_\_\_\_

*(подпись)*

Горина Л.Н.

*(И.О. Фамилия)*

УТВЕРЖДЕНО

На заседание центра инженерного оборудования

(протокол заседания № 02 от «04» сентября 2018 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель - 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 гидро-газодинамических 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:– «Высшая математика», «Физика», «Механика», «Экология» ,» Сопротивление материалов». Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Безопасность жизнедеятельности», «Экологический мониторинг», «Пожарная безопасность», « Безопасность в ЧС», « Управление экологической безопасностью» , «Надежность технических систем и техногенный риск» , «Природоохранная деятельность по снижению загрязнения воздушной среды» , «Природоохранная деятельность по снижению загрязнения водной среды».

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
(ОПК-1). Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ОПК-1.8 Использует представления о физических состояниях жидкостей и газов при равновесном и подвижном состояниях, закономерностях равновесия и движения жидкостей для решения прикладных задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	<b>Знать:</b> физическую сущность законов кинематики и динамики жидкостей и газов, основные физические свойства жидкостей и газов с целью дальнейшего применения для решения профессиональных задач ;
		<b>Уметь:</b> рассчитывать влияние силы давления жидкостей и газов на различные поверхности; произвести измерения гидравлических параметров при равновесном и подвижном состояниях; выбрать соответствующие теоретические и эмпирические формулы для расчета подачи жидкостей и газов по трубопроводам подачи жидкостей; составить уравнение баланса энергетических и геометрических

Формируемые контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		<p>параметров в условиях равновесия и движения сжимаемой и несжимаемой жидкости;</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками инженерных расчетов подачи и движения жидкостей и газов в газогидравлических производственных системах с целью обеспечения безопасности технологических процессов.</p>

#### 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.	Лк,лб	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.	5	0.5 (лк) 0.5 (лб) 10 (СР)			Собеседование по теоретическому материалу. Выполнение, подготовка отчета и защита лабораторных работ  <i>Тестовые задания №2..1-83</i>
Раздел 2.Общие законы и управления статики жидкостей и газов.	Лк,	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.	5	0.5(лк) 10 (СР)			Собеседование по теоретическому материалу. <i>Тестовые задания №1-93..</i>
Раздел 3 Основы кинематики и динамики	Лк,лб	3.1. Основные понятия кинематики жидкости: расход, мгновенная и средняя скорость, линия тока, труба тока. Уравнение неразрывности.	5	1.0(лк) 1.5(лб) 10(СР)			Собеседование по теоретическому материалу. Выполнение,

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
жидкостей и газов.		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.					подготовка отчета и защита лабораторных работ. <i>Тестовые задания №.1-90</i>
Раздел 4. Основы теории гидравлических сопротивлений.	Лк,лб	4.1. Физические характеристики гидравлических сопротивлений. 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. Расчет движения газа в трубах. 4.3. Местные гидравлические сопротивления. Зависимость	5	1.0 (лк) 1.5 (лб) 10 (СР)			Собеседование по теоретическому материалу. Выполнение, подготовка отчета и защита лабораторных работ. <i>Тестовые задания №.1-96.</i>

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		коэффициента местного сопротивления от числа Рейнольдса. Эквивалентная длина. 4.4. Классификация трубопроводов. Расчет длинных трубопроводов. Гидравлический удар.					
Раздел 5. Практические расчеты трубопроводов.	Лк,	5.1.Классификация трубопроводов. Гидравлический расчет короткого трубопровода. 5.2.Гидравлический расчет длинных трубопроводов. 5.3.Гидравлический удар, Физический смысл и расчетные формулы	5	0.5 (лк) 7 (СР)			Собеседование по теоретическому материалу <i>Тестовые задания №.1-70.</i>
Раздел 6. Истечение жидкости из отверстий и насадки. Основы теории моделирования гидравлических явлений	Лк,лб	6.1.Истечение жидкости из отверстия в тонкой стенки. 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. Анкетирование	5	0.5 (лк) 0.5 (лб) 13 (СР)	3		Собеседование по теоретическому материалу. Выполнение, подготовка отчета и защита лабораторных работ. <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)
.	контроль	Подготовка к зачету	5	3,75	57		
	ПА	Итоговое тестирование	5	0,25	40		
<b>Итого:</b>				<b>72</b>	<b>100</b>		

## 5. Образовательные технологии

Технология традиционного обучения:

-организация учебного процесса основанная на лекционно-практических формах обучения: аудиторные занятия (лекционные и лабораторные) , самостоятельная работа. Используется 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.

## 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
5	ОПК-1	Собеседование по теоретическому материалу. Выполнение, подготовка отчета и защита лабораторных работ

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

#### 7.2.1 Отчеты по выполненным лабораторным работам

*(наименование оценочного средства)*

#### Содержание отчета 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

#### **Требования к оформлению:**

1. 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 изложена в п. 7.3.2, раздел Критерии и нормы текущего контроля.

- оценка «зачтено» выставляется студенту - (см.п.7.3.2);
- оценка «не зачтено» выставляется студенту -(см.п.7.3.2).

#### **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 \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_

№ 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. Формулы определения потери напора при прохождении жидкости через местные преграды в трубопроводах. Эквивалентная длина
26	Зависимость коэффициента местного сопротивления от числа Рейнольдса
27	Классификация трубопроводов. Гидравлический расчет короткого трубопровода
28	Гидравлический расчет длинных трубопроводов
29	Гидравлический удар, Физический смысл и расчетные формулы
30	Истечение жидкости из отверстия в тонкой стенке. Основные расчетные формулы
31	Зависимость коэффициентов истечения от числа Рейнольдса
32	Истечение из насадков, виды насадков. Основные расчетные формулы
33	Истечение при переменном напоре и под уровень жидкости
34	Общие принципы подобия физических явлений
35	Условия подобия гидродинамических явлений

№ п/п	Вопросы к зачету
36	Основные критерии гидродинамического подобия
37	Масштабы моделирования

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
5	Зачет (устно)	«зачтено»	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.
		«не зачтено»	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.

## 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 : [Электронный ресурс] : – 2-е изд., испр. И доп. – Москва : ИНФРА-М, – 704 с. : ил. – (Высшее образование. Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-013367-6 .	2018	ЭБС Znanium
2	Новикова А. М.Кудрявцев А.В., Иваненко И.И.	Механика жидкости и газа	учебное пособие: Электронный ресурс : – Санкт-Петербург : СПбГАСУ : ЭБС АСВ . – 140 с. : ил. – ISBN 978-5-9227-0538-7.	2014	ЭБС IPRbooks
3	С.Ш Сайридинов	. Основы гидравлики : (основы механики жидкости и газа):	учебник: .- Москва : МГСУ : АСВ, 2014. – 386с. : ил. – (Высшее образование. Бакалавриат). – ISBN 978-5-4323-0026-3	2014	15
4	Шейпак А. А.	Гидравлика и гидропневмопривод ( основы механики жидкости и газа)	учебник: Электронный ресурс : основы механики жидкости и газа: – 6-е	2017	ЭБС Znanium.

<b>№ п/п</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие (заголовок)</b>	<b>Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)</b>	<b>Год издания</b>	<b>Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС</b>
			изд., испр. и доп. – Москва : ИНФРА-М, . – 272 с. – (Высшее образование. Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-011848-2		
5	Зуйков А.В	Гидравлика : учебник. Т. 1. Основы механики жидкости	Учебник: Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, - 520 с. - ISBN 978-5-7264-0834-7.	2014	ЭБС IPRbooks

## 8.2. Дополнительная литература

<b>№ п/п</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие (заголовок)</b>	<b>Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)</b>	<b>Год издания</b>	<b>Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС</b>
1.	Зуйков А.В	Гидравлика : учебник. Т. 1. Основы механики жидкости	Учебник: Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, - 520 с. - ISBN 978-5-7264-0834-7.	2014	ЭБС IPRbooks
2	Сайриддинов С.Ш.	Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения	учебное пособие для вузов: .- Москва : МГСУ : АСВ, 2008-2012-.( 2-е изд.) – 352с. : - ISBN 978-5-93093-247-8	2008-2012	25

<b>№ п/п</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие (заголовок)</b>	<b>Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)</b>	<b>Год издания</b>	<b>Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС</b>
3	Сайриддинов С.Ш	Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения :	.- Москва : МГСУ : АСВ, – 352с. : - ISBN 978-5-93093-247-	2004	250
4	А.Г. Схиртладзе и др.	Гидравлика в машиностроении: ч.1 .	учеб. для вузов: Ч.1 /– 2-е изд., перераб. и доп. Гриф УМО. – Старый Оскол: ТНТ, – 391 с.: ил. - Библиограф.: с. 387-388. ISBN 978-5-94178-182-9 : 378-18	2010	10
5	А.Г. Схиртладзе и др.	Гидравлика в машиностроении:ч.2.	учеб. для вузов: - 2-е изд., перераб. и доп. ; Гриф УМО. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 495 с. : ил. - Библиогр.: с. 491-492. - Прил.: с. 372-488. - ISBN 978-5-94178-182-9: 378-18	2010	10
6	Алексеев Г. В, Бريدено И.И.	Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Механика жидкости и газа»	учебное пособие.: [Электронный ресурс] : учебное пособие - Саратов : Вузовское образование, . - 132 с. : ил. - (Высшее образование).	2013	ЭБС IPRbooks
7	Крестин Е. А.	Решебник по гидравлике	учебное пособие: [Электронный ресурс] :	2014	ЭБС IPRbooks

<b>№ п/п</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие (заголовок)</b>	<b>Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)</b>	<b>Год издания</b>	<b>Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС</b>
			Самара : СГАСУ , . - 250 с. - ISBN 978-5- 9585-0600-2.		

### 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	Windows (Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно);
2	OfficeStandart	OfficeStandart (Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно)
3.	Консультант+	Консультант+ (Договор №1522 от 25.12.2015, срок действия - бессрочно)

### 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» : 445020, Самарская область., г.о.Тольятти , ул. Ушаковой, 59, позиция по ТП № 10 ,3 этаж (С-304)	Стол преподавательский - 6шт., стол ученический - 12шт., стул - 24шт., шкаф - 1шт., доска аудиторная -1шт., гидростенд ГС-3 - 3шт., стенд к лаб. работе - 2шт., пожарный ящик, огнетушитель -1шт
2	Лаборатория « Гидравлика и гидравлические машины: 445020, Самарская область., г.о.Тольятти , ул. Ушаковой ,59, позиция по ТП № 16 ,3 этаж (С-301)	Стол преподавательский - 3шт., стол ученический - 12шт., стул-24шт., радиатор - 4шт., доска аудиторная-1шт., стенд к лаб. работе №7-11-1шт., стенд к лаб. работе №6-1шт., стенд к лаб. работе №5-1шт., стенд к лаб. работе №3-1шт., демонстрационная насосная установка-1шт., стенд к лаб. работе №2-1шт., шкаф-1шт., шкаф металлический-1шт., стенд к лаб. работе №4-1шт., пожарный ящик-1шт
3	Лекционная аудитория: 445020, Самарская область., г.о.Тольятти , ул.Белорусская,14 позиция по ТП № 46 ,3 этаж (Г-302а)	Стол ученический трехместный (моноблок) - 32 шт., стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), кафедра настольная
4	Помещение для самостоятельной работы	Стол ученический, стулья ученические,

№ 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
	студентов (Г-401)	ПК с выходом в сеть интернет