федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.Б.15
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Механика жидкости и газа
(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

15.03.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ
(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВО)

ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ
(направленность (профиль))

Форма обучения: заочная

Год набора: 2019

Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	**2**						
Часов по РУП	**72**						
Виды контроля на курсах	**Экзамены**	**Зачеты**	**Курсовые проекты**	**Курсовые работы**	**Контрольные работы (для заочной формы обучения)**		
		3					
	№№ курса						
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**Итого**
ЗЕТ по курсам			**2**				**2**
Лекции			**2**				**2**
Лабораторные			**4**				**4**
Практические							
Контактная работа			**6,25**				**6,25**
Сам. работа			**62**				**62**
Контроль[1]			**3,75**				**3,75**
Итого			**72**				**72**

Тольятти, 2019

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 01ED89A40041AFABBC4D42A6678691682F
Владелец: Лушкин Игорь Александрович
Действителен: с 02.11.2022 до 02.11.2023

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВПО/ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительного производства

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☐ Отсутствует

☐ Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры _Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение (протокол заседания № _1_ от «_19_»__сентября__ 2018_ г.).

☐ Рецензент

_____ _____ _____

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

«___»_____20___г.

Срок действия рабочей программы дисциплины до «____» _____ 20__ г.

Срок действия утвержденной РПД: для программ бакалавров – 4 года; для программ магистров – 2 года; для программ специалистов – 5 лет.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № ___от «__»_____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ___от «__»_____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ___от «__»_____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ___от «__»_____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой Оборудование и технологии машиностроительного производства

(выпускающей направление (специальность))

«___»_____20__г. _____ Н .Ю. Логинов

(подпись) *(И.О. Фамилия)*

УТВЕРЖДАЮ

И.о. заведующего кафедрой «Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение»

(разработавшей РПД)

«___»_____20___г. _____ И.А. Лушкин

(подпись) *(И.О. Фамилия)*

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.Б.15 Механика жидкости и газа

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

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.

Задачи:

1. Дать представление о физических состояниях и закономерностях равновесия и процессов движения жидкостей и газов на основе математического и экспериментального анализа ;
2. Ознакомить студентов с методами исследования законов равновесия и движения жидкостей и газов;
3. Формировать у студентов инженерный подход к решению прикладных задач требующих применения гидростатических и гидро-газодинамических законов.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина – «Математика», «Физика», «Сопротивление материалов», «Безопасность жизнедеятельности», «Экология» и т.п..

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – «Основы научных исследований», «Основы управления гидроприводами», «Основы технологии машиностроения», «Проектирование машиностроительного производства» и т.п..

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	**Планируемые результаты обучения**
способность участвовать в	Знать: физическую сущность законов кинематики и

разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа (ОПК-4)	динамики жидкостей и газов, основные физические свойства жидкостей и газов с целью дальнейшего применения для решения профессиональных задач ;критерии подобия и теория моделирования гидравлических явлений; оборудование создающие гидравлическую систему ; гидромеханические процессы. основные законы и динамики применения жидкостей и газов в машиностроительном производстве
	Уметь: выбрать соответствующие законы применяемые для решения конкретных задач по хранению и подачи жидкостей и газов; рассчитать толщину трубопровода подачи жидкости в зависимости от давления подаваемой жидкости; определить причины возникновения потери давления в системе подачи и распределения жидкости . выбрать соответствующие теоретические и эмпирические формулы для расчета подачи жидкостей и газов по трубопроводам подачи жидкостей; составить уравнение баланса энергетических и геометрических параметров в условиях равновесия и движения сжимаемой и несжимаемой жидкости. Рассчитывать суммарные потери давления при подаче жидкостей в любой гидравлической системе, произвести гидравлический расчет трубопроводов подачи жидкостей а также, транспортных средств, механизмов и энергетических машин.
	Владеть*:* Навыками инженерных расчетов подачи движения жидкостей и газов в гидравлических системах; основами экспериментальных исследований гидродинамических и газодинамических процессов; способами, процедурами и процессами моделирования гидро- газодинамических явлений; готовностью использовать современные достижения науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах. Навыками инженерных газо-гидравлических расчетов в системе машиностроения

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел,	**Подраздел, тема**

модуль	
Раздел 1. Введение и основы статики жидкостей и газов	1.1. Предмет механика жидкости и газа. Понятие о жидкости. Понятие о реальной и идеальной жидкости. Классификация жидкостей. Основные физические свойства жидкостей и газов. Газовые законы.. 1.2. Силы, действующие в жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальное уравнение покоящейся жидкости. Поверхности равного давления. Закон Паскаля. .1.3. Основное уравнение гидростатики в поле земного тяготения. Силы гидростатического давления на различные геометрические поверхности. Равновесие газов. Основные уравнения и поверхности уровня.
Раздел 2. Основы кинематики и динамики жидкостей и газов.	2.1. 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. 2.2. Дифференциальное уравнение движения невязкой жидкости. Движение вязкой жидкости. Уравнение Навье-Стокса. 2.3. Общее уравнение энергии в интегральной форме. Три формы представления уравнения Бернулли для потока реальной жидкости. Уравнение Бернулли для элементарной струйки невязкой сжимаемой жидкости. 2.4. Особенности турбулентного и ламинарного течения жидкости. Число Рейнольдса.
Раздел 3. Основы теории гидравлических сопротивлений.	3.1. Физические характеристики гидравлических сопротивлений. Основное уравнение равномерного движения в цилиндрической трубе при ламинарном режиме течения. Формула Дарси-Вейсбаха 3.2. Турбулентное течение в гидравлически гладких и шероховатых трубах. Движение жидкостей в трубах некруглого сечения. Расчет движения газа в трубах. 3.3. Местные гидравлические сопротивления. Зависимость коэффициента местного сопротивления от числа Рейнольдса. Эквивалентная длина. 3.4. Классификация трубопроводов. Расчет длинных трубопроводов. Гидравлический удар.
Раздел 4. Истечение жидкостей	4.1. Истечение жидкости из отверстия в тонкой стенке. Зависимость коэффициентов истечения от

из резервуаров	числа Рейнольдса. 4.2. Истечение из насадков. Виды насадков. Истечение при переменном напоре и под уровень жидкости.
Раздел 5. Подобие гидромеханических процессов.	5.1. Общие принципы подобия физических явлений. Условие подобия гидродинамических явлений. 5.2. Теория подобия и подобные преобразования дифференциальных уравнений. Основные критерии гидродинамического подобия. Основные принципы метода анализа размерностей.

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) 2 ЗЕТ.

4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса)

Механики жидкости и газа
(наименование дисциплины (учебного курса))

Курс изучения 3

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально-технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомендуемая литература (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего				Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических	в т.ч. в интерактивной						
Раздел 1. Введение и основы статики жидкостей и газов	Тема 1.1. Предмет механика жидкости и газа. Понятие о жидкости. Понятие о реальной и идеальной жидкости. Классификация жидкостей. Основные физические свойства жидкостей и газов. Газовые законы.	**0.25**				Вебинар на онлайн-площадке, дискуссия в чате вебинара		Изучение видеолекции по итогам вебинара, тесты для самоконтроля	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	№1-4 осн. №1-9 доп.
	Тема 1.2. Силы, действующие в жидкости.	**0.25**				Вебинар на онлайн-площадке, дискуссия в чате вебинара		Изучение видеолекции по итогам вебинара, тесты для	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо	Тест	№1-4 осн. №1-9 доп.

	Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальное уравнение покоящейся жидкости. Поверхности равного давления. Закон Паскаля.							самоконтроля	смартфон		
	Тема 1.3. Основное уравнение гидростатики в поле земного тяготения. Силы гидростатического давления на различные геометрические поверхности. Равновесие газов. Основные уравнения и поверхности уровня.	**0.25**				Вебинар на онлайн-площадке, дискуссия в чате вебинара		Изучение видеолекции по итогам вебинара, тесты для самоконтроля	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	№1-4 осн. №1-9 доп.
Раздел 2. Основы кинематики и динамики жидкостей и газов.	Тема 2.1. Основные понятия кинематики жидкости: расход, мгновенная и средняя скорость, линия тока, труба тока. Уравнение неразрывности. Установившееся и не установившееся	**0.25**				Вебинар на онлайн-площадке, дискуссия в чате вебинара		Изучение видеолекции по итогам вебинара, тесты для самоконтроля	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	№1-4 осн. №1-9 доп.

	движение жидкости, равномерное и не равномерное движение.										
	Тема 2.2. Дифференциальное уравнение движения невязкой жидкости. Движение вязкой жидкости. Уравнение Навье-Стокса.	**0.25**				Вебинар на онлайн-площадке, дискуссия в чате вебинара		Изучение видеолекции по итогам вебинара, тесты для самоконтроля	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	№1-4 осн. №1-9 доп.
	Тема 2.3. Общее уравнение энергии в интегральной форме. Три формы представления уравнения Бернулли для потока реальной жидкости. Уравнение Бернулли для элементарной струйки невязкой сжимаемой жидкости.	**0.5**				Вебинар на онлайн-площадке, дискуссия в чате вебинара		Изучение видеолекции по итогам вебинара, тесты для самоконтроля	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	№1-4 осн. №1-9 доп.
	Тема 2.4. Особенности турбулентного и ламинарного течения жидкости. Число Рейнольдса.	**0.25**				Вебинар на онлайн-площадке, дискуссия в чате вебинара		Изучение видеолекции по итогам вебинара, тесты для самоконтроля	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	№1-5 осн. №1-8 доп.

Раздел 3. Основы теории гидравлических сопротивлений.	Тема3.1. Физические характеристики гидравлических сопротивлений. Основное уравнение равномерного движения в цилиндрической трубе при ламинарном режиме течения. Формула Дарси-Вейсбаха.	**0.25**				Вебинар на онлайн-площадке, дискуссия в чате вебинара		Изучение видеолекции по итогам вебинара, тесты для самоконтроля	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	№1-4 осн. №1-9 доп.
	Тема 3.2. Турбулентное течение в гидравлически гладких и шероховатых трубах. Движение жидкостей в трубах некруглого сечения. Расчет движения газа в трубах.	**0.25**				Вебинар на онлайн-площадке, дискуссия в чате вебинара		Изучение видеолекции по итогам вебинара, тесты для самоконтроля	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	№1-4 осн. №1-9 доп.
	Тема 3.3. Местные гидравлические сопротивления. Зависимость коэффициента местного сопротивления от числа Рейнольдса. Эквивалентная длина.	**0.25**				Вебинар на онлайн-площадке, дискуссия в чате вебинара		Изучение видеолекции по итогам вебинара, тесты для самоконтроля	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	№1-4 осн. №1-9 доп.

	Тема 3.4. Классификация трубопроводов. Расчет длинных трубопроводов. Гидравлический удар.	**0.25**				Вебинар на онлайн-площадке, дискуссия в чате вебинара		Изучение видеолекции по итогам вебинара, тесты для самоконтроля	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	№1-4 осн. №1-9 доп.
Раздел 4. Истечение жидкостей из резервуаров	Тема 4.1. Истечение жидкости из отверстия в тонкой стенке. Зависимость коэффициентов истечения от числа Рейнольдса.	**0.25**				Вебинар на онлайн-площадке, дискуссия в чате вебинара		Изучение видеолекции по итогам вебинара, тесты для самоконтроля	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	№1осн. №1-8 доп.
	Тема 4.2. Истечение из насадков. Виды насадков. Истечение при переменном напоре и под уровень жидкости.	**0.25**				Вебинар на онлайн-площадке, дискуссия в чате вебинара		Изучение видеолекции по итогам вебинара, тесты для самоконтроля	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	№1-4 осн. №1-9 доп.
Раздел 5. Подобие гидромеханических процессов.	Тема 5.1. Общие принципы подобия физических явлений. Условие подобия гидродинамических явлений.	**0.25**				Вебинар на онлайн-площадке, дискуссия в чате вебинара		Изучение видеолекции по итогам вебинара, тесты для самоконтроля	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	№1-4 осн. №1-9 доп.
	Тема 5.2. Теория подобия и подобные преобразования дифференциальных уравнений.	**0.25**				Вебинар на онлайн-площадке, дискуссия в чате вебинара		Изучение видеолекции по итогам вебинара, тесты для самоконтроля	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	№1-4 осн. №1-9 доп.

	Основные критерии гидродинамического подобия. Основные принципы метода анализа размерностей.										
Лабораторное занятие № 1.	Определение вязкости жидкости.		**0.5**			Выполнение виртуальных лабораторных работ с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях		Самостоятельное выполнение виртуальных лабораторных работ, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Отчет о выполнении лабораторной работы	Другие фонды : № 1-2.
Лабораторное занятие № 2.	Опытная демонстрация уравнения Бернулли.		**1**			Выполнение виртуальных лабораторных работ с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях		Самостоятельное выполнение виртуальных лабораторных работ, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Отчет о выполнении лабораторной работы	Другие фонды : № 1-2
Лабораторное занятие № 3.	Исследование режимов движения жидкости.		**0.5**			Выполнение виртуальных лабораторных работ с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях		Самостоятельное выполнение виртуальных лабораторных работ, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Отчет о выполнении лабораторной работы	Другие фонды : № 1-2.
Лаборат	Определен					Выполнение виртуальных		Самостоятельное	LMS-система	Отчет о	Другие

орное занятие №4.	ие потерь напора по длине в прямой трубе постоянного сечения.		**0.5**			лабораторных работ с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях		выполнение виртуальных лабораторных работ, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	выполнении лабораторной работы	фонды : № 1-2
Лабораторное занятие №5.	Определение коэффициентов местных сопротивлений.		**0.5**			Выполнение виртуальных лабораторных работ с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях		Самостоятельное выполнение виртуальных лабораторных работ, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Отчет о выполнении лабораторной работы	Другие фонды : № 1-2
Лабораторное занятие №6.	Экспериментальное определение модуля расхода трубопровода.		**0.5**			Выполнение виртуальных лабораторных работ с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях		Самостоятельное выполнение виртуальных лабораторных работ, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Отчет о выполнении лабораторной работы	Другие фонды : № 1-2
Лабораторное занятие №7.	Истечение жидкости из отверстия в тонкой стенке и через насадки.		**0.5**			Выполнение виртуальных лабораторных работ с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях		Самостоятельное выполнение виртуальных лабораторных работ, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Отчет о выполнении лабораторной работы	Другие фонды : № 1-2

Итого:	**4**	**4**				**60**	

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Тест по теоретическим материалам	Допускаются все	Максимальное количество баллов - 6, баллы начисляются пропорционально правильным ответам Ограничение на количество попыток: 20

Форма проведения итоговой аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Итоговое тестирование	Наличие отчетов о выполнении всех виртуальных лабораторных работ	«зачтено»	40 и более баллов
		«незачтено»	Менее 40 баллов

6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

По учебному курсу данный раздел не предусмотрен

7. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

По учебному курсу данный раздел не предусмотрен

8. Вопросы к зачету

№ п/п	Вопросы
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 гидравличе-ских 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 стенки. 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
36	Основные критерии гидродинамического подобия
37	Масштабы моделирования

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства [1]
1	Раздел 1.Определение механики жидкости и газа. Свойства жидкостей и газов. Газовые законы.	ОПК-4	Тест. Выполнение, подготовка отчета виртуальных лабораторных работ.
2	Раздел 2..Общие законы и управления статики жидкостей и газов	ОПК-4	Тест
3	Раздел 3.Основы кинематики и динамики жидкостей и газов	ОПК-4	Тест. Выполнение, подготовка отчета виртуальных лабораторных работ.
4	Раздел 4. Основы теории гидравлических сопротивлений.	ОПК-4	Тест. Выполнение, подготовка отчета виртуальных лабораторных работ.
5	Раздел 5.Практические расчеты трубопроводов	ОПК-4	Тест
6	Раздел 6. Истечение жидкости из отверстий и насадки. Основы теории моделирования гидравлических явлений	ОПК-4	Тест. Выполнение, подготовка отчета виртуальных лабораторных работ.

9.2. Представление оценочного средства в фонде.

9.2.1 Комплект материалов для собеседования:

№ п/п	ВОПРОСЫ
	Раздел 1.Определение механики жидкостей и газов. Основные физические свойства жидкости и газа. Газовые законы .
1	Предмет механики жидкости и газа. Физические состояния жидкостей и газов
2	Классификация жидкостей и газов
3	Основные физические свойства жидкости и газа.
4	Вклад ученых в развитие механики жидкости и газа
5	Газовые законы
	Раздел 2.Общие законы и управления статики жидкостей и газов
1	Силы, действующие в жидкости
2	Гидростатическое давление и его свойство
3	Дифференциальное уравнение покоящейся жидкости
4	Основное уравнение гидростатики в поле земного тяготения
5	Поверхность равного давления. Закон Паскаля
6	Виды давления. Сила давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности
7	Относительный покой жидкости. Закон Архимеда
8	Равновесие газов. Основные уравнения
	Раздел 3.Основы кинематики и динамики жидкостей и газов
1	Основные понятия кинематики жидкости
2	Основные элементы потока движущейся жидкости
3	Виды движения жидкости
4	Уравнение неразрывности потока
5	Дифференциальное уравнение движения невязкой жидкости
6	Общее уравнение энергии в интегральной форме
7	Основное уравнение баланса гидравлических параметров (уравнение Д.Бернулли)
8	Геометрическая и энергетическая интерпретация уравнения Д.Бернулли
9	Формы представления уравнения Д.Бернулли для потока реальной жидкости. Уравнение Бернулли для элементарной струйки невязкой сжимаемой жидкости
10	Режимы течения жидкости, особенности существующих режимов, критерии Рейнольдса
	Раздел 4.Основы теории гидравлических сопротивлений
1	Виды гидравлических сопротивлений. Физические характеристики гидравличе-ских сопротивлений
2	Сопротивление по длине при движении в цилиндрической трубе при существующих режимах
3	Формула Дарси-Вейсбаха, ее физический смысл
4	Течение жидкости в гидравлически гладких и шероховатых трубах. Движение жидкости в трубах некруглого сечения
5	Местные гидравлические сопротивления. Формулы определения потери напора при прохождении жидкости через местные преграды в трубопроводах. Эквивалентная длина
6	Зависимость коэффициента местного сопротивления от числа Рейнольдса

№ п/п	ВОПРОСЫ
1	**Раздел 5.Практические расчеты трубопроводов**
2	Классификация трубопроводов. Гидравлический расчет короткого трубопровода
3	Гидравлический расчет длинных трубопроводов
4	Гидравлический удар, Физический смысл и расчетные формулы
	Раздел 6.Истечение жидкости из отверстий и насадки.Основыт теории моделирования гидравлических явлений
1	Истечение жидкости из отверстия в тонкой стенки. Основные расчетные формулы
2	Зависимость коэффициентов истечения от числа Рейнольдса
3	Истечение из насадков, виды насадков. Основные расчетные формулы
4	Истечение при переменном напоре и под уровень жидкости
5	Общие принципы подобия физических явлений
6	Условия подобия гидродинамических явлений
7	Основные критерии гидродинамического подобия
8	Масштабы моделирования

9.2.2 Комплект отчетов по лабораторным работам:

Лабораторная работа №1 «Измерение вязкости жидкости вискозиметром Энглера»

Форма отчета по лабораторной работе №1

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»

Форма отчета по лабораторной работе №2

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 изменении расчетных сечений в экспериментальной трубке Вентури в графическом виде;

6.Общие выводы

Лабораторная работа №3 «Исследование режимов движения жидкости»

Форма отчета по лабораторной работе №3

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»

Форма отчета по лабораторной работе №4

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»

Форма отчета по лабораторной работе №5

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 « « Экспериментальное определение модуля расхода трубопровода». **Форма отчета по лабораторной работе №6**

Отчет должен содержать:

1.Цель и задачи работы;

2. Описание лабораторной установки, ;

3. Обоснование теоретических и эмпирических формул по определению модуля расхода трубопровода и применения их для гидравлического расчета трубопроводов;

4. Результаты измерений и расчетов в табличной форме;

5.Общие выводы

Лабораторная работа №7 Истечение жидкости из отверстия в тонкой стенке и через насадки. .**Форма отчета по лабораторной работе №7**

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.

Требования к оформлению:

1.Графики должны соответствовать правилам построения графиков[п.10.2];.

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.10.2].

Критерии оценки:

Процедура защиты лабораторных работ по баллам изложена в п. 5, раздел Критерии и нормы текущего контроля.

- оценка «зачтено» выставляется студенту по баллам- (см.п.5);
- оценка «не зачтено» выставляется студенту по баллам-(см.п.5).

10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

В процессе обучения дисциплине используются образовательные технологии дистанционного обучения.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

11.1. Обязательная литература

п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум и др.)	Количество в библиотеке
1	**Замалеев З. Х.** Основы гидравлики и теплотехники [Электронный ресурс] : учеб. пособие / З. Х. Замалеев, В. Н. Посохин, В. М. Чефанов. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 352 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1531-1.	Учебное пособие	ЭБС "Лань"
2	**Крестин Е. А.** Задачник по гидравлике [Электронный ресурс] : с примерами расчетов : учеб. пособие / Е. А. Крестин, И. Е. Крестин. - Изд. 4-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 320 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1655-4.	Учебное пособие	ЭБС " Лань "

11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	Гидравлика / Электронный ресурс/: (Основы статики и динамики жидкости. Прикладная механика жидкости и газа): задачник /сост. В. А. Никитин. -Оренбург: Оренбург. гос. ун-т,2008.-227с.:ил.	Задачник	" ЭБС IPRbooks"
2	Иваненко И. И. Гидравлика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. И. Иваненко ; Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет. - Санкт-Петербург : СПбГАСУ, 2012. - 149 с. : ил. - ISBN 978-5-9227-0412-6.	Учебное пособие	" ЭБС IPRbooks"
3	Алексеев Г.В,Бриденко И.И. .Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Механика жидкости и газа»/Электронный ресурс/:учебное пособие/ -Саратов. Вузовское образование,2013.-132с.:ил.-(Высшее образование	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"

СОГЛАСОВАНО
Директор научной библиотеки _____ А.М. Асаева

(подпись) *(И.О. Фамилия)*

«____»_____20____г.

- другие фонды:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Место хранения (методический кабинет кафедры, городские библиотеки и др.)
1	Лабораторные работы по дисциплине «Механика жидкости и газа»	Учебно-методическое пособие	Лаборатория «Гидродинамики» кафедры «Энергетические машины и системы управления»
2	Учебно-методическое пособие (методические рекомендации) к изучению дисциплины «Механика жидкости и газа)	Учебно-методическое пособие(методические рекомендации)	Лаборатория «Гидродинамики» кафедры «Энергетические машины и системы управлени

11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- SpringerLink[Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842– . – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- ScienceDirect[Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018– . – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.

11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	Office Standart	1398	№ 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, $м^2$	Количество посадочных мест
1	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (УЛК-301)	Столы ученические., стол преподавательский, стулья, доска (маркерная), кафедра напольная, ПК , телевизор.	445020, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Белорусская, 16 В	30,5	1
2	Компьютерный	Столы	г.Тольятти,	4,8	16

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, $м^2$	Количество посадочных мест
	класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Г-401)	ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет	ул. Белорусская 14		