

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»**

Факультет _____ технологический _____

Кафедра _____ технологии, машин и оборудования пищевых производств _____

УТВЕРЖДАЮ

Декан технологического
факультета

 А.А. Схалыхов
« 29 » 05 20 20 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.14 _____ Механика жидкости и газа _____

по направлению _____

подготовки бакалавров 15.03.02 _____ Технологические машины и оборудование _____

по профилю подготовки Машины и аппараты пищевых производств _____

квалификация (степень) _____

выпускника _____ бакалавр _____

программа подготовки _____ академический бакалавриат _____

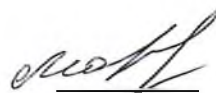
форма обучения _____ очная, заочная _____

год начало подготовки _____ 2020 _____

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки бакалавров 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Составитель рабочей программы:

доцент, канд. техн. наук, доцент
(должность, ученое звание, степень)


(подпись)

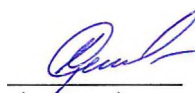
Мариненко О.В.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

Технологий, машин и оборудования пищевых производств
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой

«26» 05 2020 г.


(подпись)

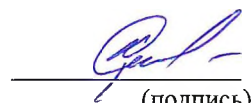
Сиюхов Х.Р.
(Ф.И.О.)

Одобрено научно-методической комиссией факультета
(где осуществляется обучение)

«26» 05 2020

Председатель

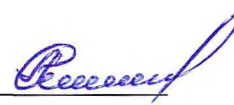
научно-методического
совета факультета
(где осуществляется обучение)


(подпись)

Сиюхов Х.Р.
(Ф.И.О.)

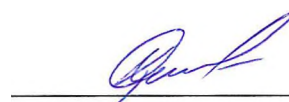
Декан факультета

(где осуществляется обучение)


(подпись)

Схалияев А.А.
(Ф.И.О.)

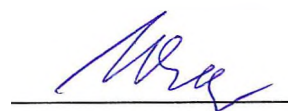
Зав. выпускающей кафедры
по направлению (специальности)


(подпись)

Сиюхов Х.Р.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УМУ


(подпись)

Чудсорова Н.И.
(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов системы профессиональных знаний по вопросам анализа проблемных производственных ситуаций, связанных с транспортировкой жидкостей и газов, являющихся технологическими средами.

Задачи:

- ознакомить студента с законы механики жидкости и газа, с историей и тенденциями развития российской науки.
- использование на практике основных принципов и общих положений современной гидравлики;
- анализ состояния и динамика показателей качества работы технологического оборудования, включающего гидравлические машины, гидро - и пневмопривод.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП по направлению подготовки

Дисциплина «Механика жидкости и газа» входит в перечень курсов базовой части ОПОП подготовки бакалавров по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование.

Для успешного освоения дисциплины необходимы знания по следующим дисциплинам и разделам ОПОП: «Физика», «Математика».

Знания, умения и приобретенные компетенции будут использованы при изучении следующих дисциплин и разделов ОПОП: «Основы технологии машиностроения», «Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования», «Технологическое оборудование».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

Профессиональные компетенции (ПК):

Способен принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК -5);

способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование (ПК 11);

знать:

- способы осуществления сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования (ПК -5);

- способы размещения технологического оборудования (ПК -11);

уметь:

- осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования (ПК -5);

- осваивать вводимое оборудование (ПК -11);

владеть:

- способами осуществления сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования (ПК -5);

- навыками технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования (ПК -11).

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3 зачетных единицы (108 часов)**

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		4	
Контактные часы (всего)	51,25/1,42	51,25/1,42	
В том числе:			
Лекции (Л)	17/0,47	17/0,47	
Практические занятия (ПЗ)	34/0,94	34/0,94	
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)			
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)			
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	0,25/0,007	0,25/0,007	
Самостоятельная работа (СР) (всего)	56,75/1,58	56,75/1,58	
В том числе:			
Расчетно-графические работы			
Реферат	10/0,28	10/0,28	
<i>Другие виды СР (если предусматриваются, приводится перечень видов СР)</i>			
1. Решение задач	29/0,81	29/0,81	
2. Составление плана-конспекта	17,75/0,49	17,75/0,49	
Курсовой проект (работа)			
Контроль (всего)	51,25/1,42	51,25/1,42	
Форма промежуточной аттестации:	зачет	зачет	
Общая трудоемкость (часы/ з.е.)	108/3	108/3	

4.2. Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		8	
Контактные часы (всего)	10,25/0,285	10,25/0,285	
В том числе:			
Лекции (Л)	4/0,11	4/0,11	
Практические занятия (ПЗ)	6/0,167	6/0,167	
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)			
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	0,25/0,007	0,25/0,007	
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)			
Самостоятельная работа (СР) (всего)	94/2,61	94/2,61	
В том числе:			
Контрольная работа	20/0,56	20/0,56	
Реферат			
<i>Другие виды СР (если предусматриваются, приводится перечень видов СР)</i>			
1. Составление плана-конспекта	47/1,31	47/1,31	
2. Решение задач	27/0,75	27/0,75	
Курсовой проект (работа)			
Контроль (всего)	3,75/0,104	3,75/0,104	
Форма промежуточной аттестации:	зачет	зачет	
Общая трудоемкость(часы/ з.е.)	108/3	108/3	

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)					СР	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	С/ПЗ	КРАТ	СРП	контроль		
Семестр 4									
1.	Основы механики жидкости и газа	1-2	2	8				10,75	Блиц-опрос, решения задач, написание рефератов, защита практических работ.
2.	Гидростатика	3-4	3	10				12	Блиц-опрос, решения задач, написание рефератов защита практических работ.
3.	Кинематика и динамика жидкости. Гидравлические потери	5-10	6	10				12	Блиц-опрос, решения задач, написание рефератов защита практических работ.
4.	Гидромашины	11-14	4	4				12	Блиц-опрос, решения задач, написание рефератов защита практических работ.
5.	Основы гидро- и пневмо привода	15-18	2	2				10	Блиц-опрос, решения задач, написание рефератов защита практических работ.
6.	Промежуточная аттестация	18	-	-					Зачет в устной форме
7.	Всего		17	34			0,25	56,75	
8.	ИТОГО:		17	34			0,25	56,75	

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)					
		Л	С/ПЗ	КРАТ	СРП	контроль	СР
8 семестр							
1.	Основы механики жидкости и газа						20
2.	Гидростатика	1	1				20

3.	Кинематика и динамика жидкости. Гидравлические потери	1	1				20
4.	Гидромашины	2	2				20
5.	Основы гидро- и пневмо привода		2				14
6.	Промежуточная аттестация: зачет, контрольная работа						
7.	Всего	4	6	0,25		3,75	94
8.	ИТОГО:	4	6	0,25		3,75	94

5.3.Содержание разделов дисциплины «Механика жидкости и газа», образовательные технологии
Лекционный курс

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы /зач. ед.)		Содержание	Формир уемые компете нции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образова тельные технолог ии
		ОФО	ЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 1	Введение. Газообразные жидкости. Свойства жидкостей и газов	2/0,056	-	Наука механика жидкости и газа. Ее задачи. Краткая история развития. Роль российских ученых. Понятие «Жидкость» и ее модели. Физические свойства жидкостей и газов. Силы, действующие на жидкость.	ПК - 5	Знать: способы осуществления сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования. Уметь: осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования; Владеть: способами осуществления сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования.	Слайд - лекция
Тема 2	Гидростатика. Уравнения Эйлера. Закон Паскаля	3/0,08	1/0,0278	Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Уравнение Эйлера. Избыточное давление и вакуум. Способы и приборы для измерения давления. Силы гидростатического давления на плоские и криволинейные поверхности. Простейшие гидравлические машины гидростатического давления.	ПК-5, ПК -11	Знать: способы осуществления сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования; способы размещения технологического оборудования Уметь: осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования; осваивать вводимое оборудование; осваивать вводимое оборудование; Владеть: способами осуществления сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования, навыками технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования.	Лекция- беседа

Тема 3	Кинематика и динамика жидкости. Гидравлические потери.	2/0,05	1/0,0278	Понятие о движении жидкости. Методы описания и виды движения жидкости. Скорости и давления движущейся жидкости. Траектория, линия тока, трубка тока. Элементарная струйка и ее свойства. Поток, как совокупность элементарных струек, элементы потока. Расход и средняя скорость потока. Уравнение неразрывности для элементарной струйки и потока несжимаемой жидкости	ПК -5	Знать: способы осуществления сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования. Уметь: осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования; Владеть: способами осуществления сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования.	Лекция-беседа
Тема 4.	Уравнение Бернулли для моделей идеальной несжимаемой жидкости, реальной сжимаемой жидкости при установившемся движении. Гидравлические потери (общие сведения)	4/0,1	Уравнение Бернулли для моделей идеальной несжимаемой жидкости, реальной сжимаемой жидкости при установившемся движении. Гидравлические потери (общие сведения). Энергетический и геометрический смысл уравнений; характеристика режимов движения жидкости: а) ламинарного; б) турбулентного. Критерий Рейнольдса и его значение для характеристики режима. Характеристика гидравлических потерь.	ПК -5 ПК-11	Знать: способы осуществления сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования; способы размещения технологического оборудования Уметь: осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования; осваивать вводимое оборудование; осваивать вводимое оборудование; Владеть: способами осуществления сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования, навыками технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования.	Лекция-беседа	

Тема 5.	Гидромашины	4/0,1	2/0,056	Понятие гидравлических машин. Назначение и область применения. Классификация гидромашин. Основные параметры гидромашин.	ПК-5, ПК -11	Знать: способы осуществления сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования; способы размещения технологического оборудования Уметь: осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования; осваивать вводимое оборудование; осваивать вводимое оборудование; Владеть: способами осуществления сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования, навыками технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования.	Лекция-беседа
Тема 6.	Основы гидро- и пневмо привода	2/0,056		Основные понятия гидро- и пневмо привода. Структура и типовые схемы, основные энергетические соотношения и внешние характеристики гидропривода и пневмопривода.	ПК -5. ПК -11	Знать: способы осуществления сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования; способы размещения технологического оборудования Уметь: осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования; осваивать вводимое оборудование; осваивать вводимое оборудование; Владеть: способами осуществления сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования, навыками технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования.	Лекция-беседа
		17/0,44	4/0,111				

5.4. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических (семинарских) занятий	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
			ОФО	ЗФО
Семестр 4 (ОФО); 8 (ЗФО)				
1.	Основы механики жидкости и газа.	Основные свойства жидкостей и газов. Силы, действующие на жидкость. Выполняются типовые расчеты.	8/0,17	-
2.	Гидростатика.	Гидростатика. Выполняются типовые гидростатические расчеты.	10/0,28	1/0,0278
3.	Кинематика и динамика жидкости. Гидравлические потери.	Гидродинамика. Выполняются типовые расчеты.	10/0,28	1/0,0278
4.	Гидромашины.	Гидромашины. Выполняются типовые расчеты гидромашин.	4/0,111	2/0,056
5.	Основы гидро- и пневмо привода.	Гидропривод. Гидропривод с последовательным включением дросселя. Критерии проектирования гидравлических и пневматических систем управления.	2/0,111	2/0,056
6.	Итого		34/0,94	6/0,17
7.	Всего		34/0,94	6/0,17

5.5. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах.

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

5.6. Примерная тематика курсовых проектов (работ).

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрены.

5.7 Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах / трудоемкость в з. е.	
				ОФО	ЗФО
Семестр 4 (ОФО); 8 семестр (ЗФО)					
1.	Основы механики жидкости и газа. Введение. Газообразные жидкости. Свойства жидкостей и газов.	Решение задач. Составление плана-конспекта. Написание реферата Составление тестов по темам.	1 - 4неделя	10,75/ 2,98	20/0,56

2.	Гидростатика. Уравнения Эйлера. Закон Паскаля.	Решение задач. Составление плана-конспекта. Написание реферата Составление тестов по темам.	5-7 неделя	12/0,33	20/0,56
3.	Кинематика и динамика жидкости. Гидравлические потери. Понятие о движении жидкости. Скорости и давления движущейся жидкости. Траектория, линия тока, трубка тока. Элементарная струйка и ее свойства. Поток, как совокупность элементарных струек, элементы потока. Расход и средняя скорость потока. Уравнение неразрывности для элементарной струйки и потока несжимаемой жидкости. Уравнение Бернулли для моделей идеальной несжимаемой жидкости, реальной сжимаемой жидкости при установившемся движении. Гидравлические потери (общие сведения).	Решение задач. Составление плана-конспекта. Написание реферата Составление тестов по темам.	8- 11 неделя	12/0,33	20/0,56
4.	Гидромашины.	Решение задач. Составление плана-конспекта. Составление тестов по темам.	12-14 неделя	12/0,33	20/0,56
5.	Основы гидро- и пневмопривода.	Составление плана-конспекта. Написание реферата Составление тестов по темам.	15-17 неделя	10/0,28	14/0,389
6.	Промежуточная аттестация: зачет				
7.	Итого			56,75/ 1,58	94/2,61

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1. Методические указания (собственные разработки)

1 Методические указания к решению задач по предмету "Машиностроительная гидравлика", "Основы гидравлики и гидропривода" [Электронный ресурс]: для студентов очной и заочной форм обучения по специальности 260601.65 "Машины и аппараты пищевых производств" по специальности 190603 "Сервис транспортных и технологических машин и оборудования" по направлению подготовки бакалавров 190600.62 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов /

[сост.: Мариненко О.В., Мариненко С.С.]. - Майкоп: МГТУ, 2014. - 33 с. – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=1000052987>

2 Методические указания к выполнению лабораторных работ на универсальном гидростенде ТМЖ-2 по дисциплине "Гидравлика" [Электронный ресурс]: для студентов очной и заочной форм обучения специальность 260601.65 "Машины и аппараты пищевых производств" и направлению подготовки 151000.62 Технологические машины и оборудование / [сост. О.В. Мариненко]. - Майкоп: Магарин О.Г., 2013. - 31 с. – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100002436>

6.2 Литература для самостоятельной работы

3 Гиргидов, А.Д. Механика жидкости и газа (гидравлика) [Электронный ресурс]: учебник / А.Д. Гиргидов. - М.: ИНФРА-М, 2020. - 704 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1082949>

4 Лепешкин, А. В. Гидравлика и гидропневмопривод. Гидравлические машины и гидропневмопривод [Электронный ресурс]: учебник / А.В. Лепешкин, А.А. Михайлин, А.А. Шейпак. - Москва: ИНФРА-М, 2020. - 446 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1045211>

5 Сазанов, И.И. Гидравлика [Электронный ресурс]: учебник / И.И. Сазанов, А.Г. Схиртладзе, В.И. Иванов. - М.:КУРС, ИНФРА-М, 2019. - 320 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1015048>

6 Шейпак, А.А. Гидравлика и гидропневмопривод. Основы механики жидкости и газа [Электронный ресурс]: учебник / А.А. Шейпак. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 272 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1000106>

7 Практикум по гидравлике [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Г. Кожевникова и др. - М.: ИНФРА-М, 2019. - 248 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1012462>

8 Исаев, А.П. Гидравлика [Электронный ресурс]: учебник / А.П. Исаев, Н.Г. Кожевникова, А.В. Ещин. - Москва: ИНФРА-М, 2018. - 420 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/937454>

9 Юдаев, В.Ф. Гидравлика [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Ф. Юдаев. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 301 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=762331>

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестра согласно учебному плану)	Наименование учебных дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения образовательной программы
3/3	ПК-5: способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования Материаловедение

Согласовано
С БИБЛИОТЕКОЙ МГТУ
/САМУСОВА Е.Е.

3/4	Технология конструкционных материалов
4/4	Метрология, стандартизация и сертификация
4/8	Механика жидкости и газа
5/5	Основы проектирования
5/5	Основы технологии машиностроения
6/5	Современные средства автоматизированного проектирования
5/5	Основы проектирования средств механизации
5,6/5,6	Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств
8/9	Подъемно-транспортные установки
8/9	Механизация погрузочно-разгрузочных и транспортных работ
4/4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
8/9	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
8/9	Гос. Экзамен
8/9	ВКР
ПК-11: способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование	
2,3/2,3	Теоретическая механика
4/4	Техническая механика
4/8	Механика жидкости и газа
55	Электротехника и электроника
7,8	Технологическое оборудование
6/6	Технологическое оборудование для переработки сельскохозяйственного сырья
2/2	Введение в специальность
2/2	Введение в технику и технологию
8/9	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
8	Гос. Экзамен
8	ВКР

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения рамках дисциплины, модуля, практики)	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетвори- тельно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
ПК-5: Способен принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования.					
знать: способы осуществления сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, тесты, письменный опрос, рефераты, зачет
уметь: осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
владеть: способами осуществления сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-11: способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование					
знать: способы размещения технологического оборудования	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, тесты, письменный опрос, рефераты, зачет
уметь: осваивать вводимое оборудование	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

владеть: навыками технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------	--------------------------------------	----------------------------------------------------------	-----------------------------------------------	--

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Темы рефератов

1. Принцип действия и область применения пьезометра, вакуумметра, манометра, барометра.
2. Характеристика и классификация лопастных насосов.
3. Современные тенденции развития науки «Механика жидкости и газа».
4. Рабочая характеристика насоса. Понятие рабочей точки насоса.
5. Пневмодвигатели.
6. Направляющая пневмоаппаратура.
7. Регулирующая пневмоаппаратура.
8. Классификация центробежных насосов.
9. Основные свойства гидродинамических передач.
10. Использование пищевыми предприятиями шестеренных насосов. Понятие производительности и равномерности подачи.
11. Гидравлический расчет простых трубопроводов.
12. Краткая история развития «Механики жидкости и газа». Роль российских ученых в развитие «Механики жидкости и газа».
13. Простейшие гидравлические машины гидростатического давления и их использование на пищевых предприятиях.
14. Современные приборы для определения вязкости и давления.
15. Уравнение Бернулли и его использование в технических целях.
16. Характеристика гидроприводов. Коэффициент полезного действия гидропривода.
17. Простейшие системы объемного гидропривода. Системы с регулируемым насосом.
18. Многоступенчатый центробежный насос и его характеристика.
19. Влияние угла наклона лопаток на потенциальную и кинетическую части напора.
20. Типы роторных насосов. Преимущества роторных насосов по сравнению с поршневыми.
21. Гидравлический следящий привод.
22. Гидроусилители типа сопло-заслонка.
23. Шаговый электрогидропривод.
24. Аэродинамическая характеристика вентилятора.
25. Компрессоры. Принцип действия.
26. Основные характеристики компрессоров. Область применения.

Задания к контрольной работе обучающихся (по темам дисциплины) (ОФО, ЗФО)

Тема 1. «Введение. Газообразные жидкости. Свойства жидкостей и газов».

Задача 1. В пустой сосуд объемом 1 м^3 налили 10 г воды при $20 \text{ }^\circ\text{C}$ и плотно закрыли. Будет ли в нем пар насыщенным? Какое минимальное количество воды надо налить, чтобы пар стал насыщенным?

Задача 2. Цистерна диаметром $d = 3 \text{ м}$ и длиной $l = 6 \text{ м}$ заполнена нефтью плотностью 850 кг/м^3 . Определить массу нефти в цистерне.

Задача 3. Определить плотность смеси жидкостей, имеющей следующий массовый состав: керосина – 30% , мазута – 70% , если плотность керосина $\rho_k = 790 \text{ кг/м}^3$, а мазута $\rho_m = 900 \text{ кг/м}^3$.

Задача 4. Как изменится плотность бензина, если температура окружающей среды

повысится с 20° до 70° С. Принять плотность бензина при температуре 20° С равной 800 кг/м^3 .

Задача 5. При гидравлических испытаниях водопровода длиной $L = 3 \text{ км}$ и внутренним диаметром $d = 500 \text{ мм}$ необходимо повысить давление в нем до 10 МПа . Водопровод заполнен водой при атмосферном давлении. Какой объем воды необходимо дополнительно закачать в водопровод? Коэффициент объемного сжатия воды принять равным $5 \cdot 10^{-10} \text{ Па}^{-1}$.

Тема 2. «Гидростатика. Уравнения Эйлера. Закон Паскаля».

Задача 5. Определить все виды гидростатического давления в точке А (рис.1) сосуда с водой на глубине $h, \text{ м}$; $p_0 = p_a = \rho \cdot H / \text{м}^2$; $\gamma = \rho \cdot H / \text{м}^3$.

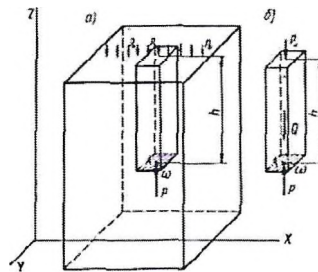


Рис1.

Задача 6.

Пусть в сосуде I (рис. 2) создано давление $p_{\text{раз}}, \text{ Н/см}^2$. В открытом сосуде II жидкость – вода с удельным весом $\gamma, \text{ Н/см}^3$. Определить величину вакуума.

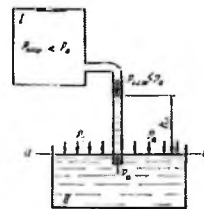


Рис 2.

Задача 7.

Шар диаметром D наполнен жидкостью Ж. Уровень жидкости в пьезометре, при соединенном к шару, установился на высоте H от оси шара. Определить силу давления на боковую половину внутренней поверхности шара (рис. 3). Показать на чертеже вертикальную и горизонтальную составляющие, а также полную силу давления

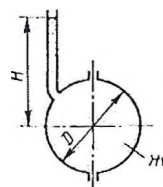


Рис 3.

Задача 8.

При внезапном расширении трубопровода скорость жидкости в трубе большего диаметра равна v . Отношение диаметров труб $D/d=2$ (рис. 4). Определить h - разность показаний пьезометров.

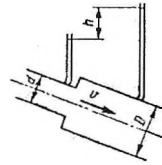


Рис 4.

Тема 3. «Кинематика и динамика жидкости. Методы описания и виды движения жидкости. Уравнение неразрывности для элементарной струйки и потока несжимаемой жидкости».

Задача 9

В пароохладитель (рис. 5) через трубку со сверлениями поступает охлаждающая вода с температурой t в количестве Q , м³/ч. Давление воды в трубке p_1 , ат, давление в корпусе пароохладителя p_2 , ат.

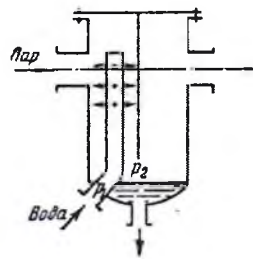


Рис 5.

Определить, сколько отверстий диаметром d , мм нужно просверлить в трубке для обеспечения заданного расхода воды.

Задача 10.

Определить расход жидкости, проходящей через трубу диаметром d , мм, если средняя скорость потока v , м/сек. Труба заполнена полностью.

Примечание. При решении гидравлических задач следует внимательно анализировать размерности входящих в формулы величин.

Задача 11.

Подобрать площадь живого сечения канала прямоугольного сечения для пропуска расхода Q , л/сек при средней скорости течения v , см/сек.

Задача 12.

Определить среднюю скорость движения жидкости в трубе диаметром d , мм, работающей полным сечением, при пропуске расхода воды Q , л/сек.

Задача 13.

Определить расход воды Q , который пропускает железобетонный лоток прямоугольного сечения, при следующих данных: ширина лотка b , м, глубина наполнения h , м, уклон I .

Тема 4. Уравнение Бернулли для моделей идеальной несжимаемой жидкости, реальной сжимаемой жидкости при установившемся движении. Гидравлические потери (общие сведения).

Задача 14.

На принципе Бернулли основано устройство водомера Вентури, представляющего собой (рис.6) вставку в основную трубу диаметром d_1 трубы меньшего диаметра d_2 , соединенную с первой коническими переходами. Пьезометры 1 и 2 измеряют давления в нормальном и сжатом сечениях 1-1 и 2-2. Зная диаметры d_1 и d_2 , по показаниям пьезометров можно определить расход трубопровода.

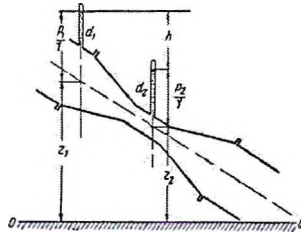


Рис. 6. Схема устройства водомера

Дано: $d_1, \text{м}$; $d_2, \text{м}$; $h, \text{м}$. Определить Q . Гидравлическими потерями пренебрегаем, т.е. принимаем $h_n=0$.

Задача 15.

Определить z – предельное положение по высоте оси насоса над уровнем воды в заборном резервуаре (рис. 7), если дано: подача насоса, т.е. расход, $Q, \text{м}^3/\text{сек}$; вакуум, создаваемый насосом, м вод. ст. ; диаметр всасывающего трубопровода $d, \text{м}$; гидравлические потери в трубопроводе $h_n, \text{м}$; $\alpha_1=\alpha_2$.

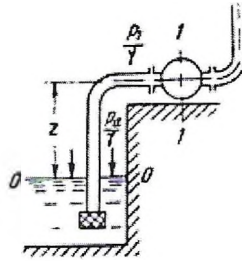


Рис. 7

Плоскость сравнения 0-0 проводим на уровне воды в заборном резервуаре. Составляем уравнение Бернулли для сечений 0-0 и 1-1.

Задача 16.

Определить режим движения воды, перекачиваемой в количестве $Q, \text{л/сек}$ по чугунному трубопроводу диаметром $d, \text{мм}$. Вязкость воды $\nu, \text{м}^2/\text{сек}$.

Задача 17.

Определить потери напора при перекачке по стальному трубопроводу с внутренним диаметром $d, \text{мм}$ и длиной $l, \text{м}$ мазута в количестве $\text{м}^3/\text{ч}$. Вязкость мазута $\nu=1,459 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2/\text{сек}$.

Задача 18.

Определить высоту положения насоса z над уровнем воды в заборном резервуаре (рис. 8), если дано: расчетный расход $Q, \text{л/сек}$; m ; λ . Местные сопротивления: входная сетка с клапаном ξ_c , колено ξ_k , задвижка ξ_z . Предельная высота вакуума $h_{\text{вак}}, \text{м вод. ст.}$

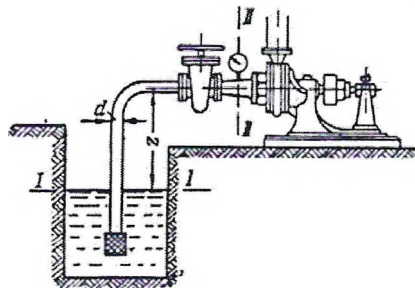


Рис. 8

Задача 19.

При ламинарном режиме движения жидкости по горизонтальному трубопроводу диаметром d , см расход равнялся Q , а падение пьезометрической высоты на участке данной l составило h . Определить кинематический и динамический коэффициенты вязкости перекачиваемой жидкости.

Тема 5. «Гидромашины».

Задача 20.

Определить параметры насоса и диаметр маслопровода гидропривода машины. Усилие на штоке поршня $P = 37500$ Н, скорость его движения $0,65$ м/с. Масло трансформаторное, кинематическая вязкость $\nu = 9,3 \cdot 10^{-6}$ м²/с; плотность масла $\rho = 896$ кг/м³; длина трубопровода $l = 3,5$ м. на трубопроводе установлены: пружинный запорный (обратный) клапан $\xi_{кл} = 2$; четырехходовой распределительный кран, $\xi_p = 2$ и 2 колена, $\xi_k = 0,5$. Вход в цилиндр, $\xi_{ц} = 1$

Тема 6. «Основы гидро- и пневмо привода».

Задача 21.

Определить рабочий напор и подачу насоса объемного гидропривода, если усилие на штоке силового гидроцилиндра F , ход поршня S , число двойных ходов в минуту n , диаметр поршня D_1 , диаметр штока D_2 , механический коэффициент полезного действия гидроцилиндра $\eta_{мех}$, объемный коэффициент полезного действия $\eta_{об}$. Общая длина трубопроводов системы с учетом эквивалентной длины местных сопротивлений l , диаметр трубопроводов d (рис. 9). Рабочая жидкость в системе - трансформаторное масло ($\gamma, \text{Н/м}^3$, $\nu, \text{см}^2/\text{с}$).

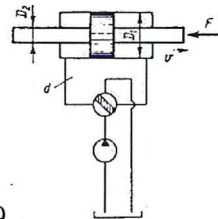


Рис. 9

Указание. Напор насоса затрачивается на перемещение поршня, нагруженного силой F , и на преодоление гидравлических потерь в трубопроводах системы.

Задача 22

Определить усилие Q , которое следует приложить к рычагу гидравлического пресса для получения усилия P_2 , кН, если известно: b , м, a , м, D , мм, d , мм, η .

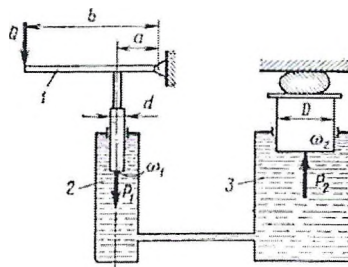


Рис 10.

Задача 23

Многоступенчатым компрессором нужно подавать сжатый воздух при давлении $160 \cdot 10^5 \text{ Н/м}^2$. Распределить давления между ступенями.

Исходные данные для решения задач с № 5- 23

Т а б л и ц а

Числовые значения величин

№ зад ачи	Наименова ние величины и единицы измерения	Предпоследняя цифра шифра									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	$h, \text{ м}$	4	5	3	3,5	2,5	1,5	4	4,5	3	2,5
6	$p_{\text{раз}}, \text{ Н/см}^2$	2	4	3	3,5	2,5	1,5	4,5	4	3	2
7	$D, \text{ м}$	0,4	0,5	0,6	0,45	0,65	0,55	0,35	0,50	0,7	0,45
	γ	9000	1000	8500	7600	8500	3500	1000	3000	4500	4500
	h	6	8	7	4	5	6	3	5	6	5
8	D/d	2	2,5	3	3,5	4	4	5	2	2,5	3
	v_2	2,5	3,0	3,5	4,0	5,0	4,5	6,0	2,5	3,0	3,5
9	$Q, \text{ м}^3/\text{ч}$	10	12	18	14	15	9	8	10	15	18
	$p_1, \text{ ат}$	10	16	8	12	14	15	18	10	14	8
	$p_2, \text{ ат}$	7	5	4	8	9	9,8	10	7	9	4
	$d, \text{ мм}$	3	1,5	3,5	4	4,5	5	2,5	3	4,5	3,5
10	d	40	32	25	50	40	76	15	20	40	50
	$v, \text{ м/с}$	1,2	1,5	1,35	1,6	1,25	1,45	1,65	2,0	2,5	2,8
11	$Q, \text{ л/с}$	3200	3500	4200	2200	3600	2200	4500	4100	5200	4300
	$v, \text{ см/с}$	80	85	75	90	60	50	65	90	75	80
12	$d, \text{ мм}$	40	50	20	32	40	50	20	25	76	60
	$Q, \text{ л/с}$	0,85	0,88	0,90	0,60	0,85	0,48	0,50	0,70	0,75	0,80
13	$b, \text{ м}$	1,5	1,6	1,8	1,5	1,9	1,2	1,1	1,0	1,3	1,4
	$h, \text{ м}$	0,60,	0,65	0,68	0,76	0,66	0,56	0,46	0,64	0,65	0,60
	i	0,01	0,02	0,015	0,03	0,025	0,01	0,02	0,03	0,02	0,04
14	$d_1, \text{ м}$	0,100	0,150	0,89	0,76	0,125	0,115	0,50	0,76	0,100	0,89
	$d_2, \text{ м}$	0,050	0,076	0,040	0,065	0,050	0,065	0,050	0,050	0,050	0,040
	$h, \text{ м}$	0,30	0,45	0,25	0,30	0,30	0,50	0,30	0,30	0,30	0,25
15	$Q, \text{ м}^3/\text{сек}$	0,025	0,05	0,035	0,045	0,015	0,025	0,055	0,015	0,04	0,025
	$P_{\text{вак}}/\gamma, \text{ м вод}$	7,0	9,0	6,5	8,0	7,5	7,0	8,5	7,0	7,5	7,0
	$d, \text{ м}$	0,15	0,25	0,20	0,15	0,25	0,10	0,15	0,10	0,20	0,15
	$h_{\text{п}}$	1,6	1,2	1,25	1,3	1,4	1,3	1,1	1,5	1,4	1,0
16	$Q, \text{ л/сек}$	300	350	200	400	450	300	320	280	340	260
	$d, \text{ мм}$	400	500	600	450	480	550	300	250	350	400
17	$d, \text{ мм}$	200	150	180	100	126	176	76	120	100	50
	$l, \text{ м}$	1000	1500	1200	900	2000	700	1600	1500	1000	1200
	$Q, \text{ м}^3/\text{ч}$	108	100	60	90	80	110	75	85	90	50

18	Q, л/сек l _{тр} , м	28 10	30 8	25 9	28 11	36 12	32 10	40 11	42 13	44 8	38 12
19	d, см Q, л/сек L h, м	30 0,45 4.5 0,34	35 0,5 3.1 0,37	20 0,75 7.5 0,25	30 0.6 3.5 0,4	28 0.8 3.9 0.4	25 0,40 4.0 0.35	3 0.30 3,0 0,6	33 0,75 2.9 0.9	35 0.50 4.5 0.3	40 0.35 3.9 0.4
20	l, м P*10 Н V, м/с	2.5 3.55 0.45	3.5 3.60 0.65	3.0 3.75 0.35	4.5 3.65 0.45	4.0 3.85 0.55	3.5 3.45 0.50	2.0 3.508 0.45	3.0 4.0 0.55	4.5 3.4 0.65	2.5 3.75 0.40
21	D ₁ , м D ₂ , м S, м	0.11 0.036 0.12	0.15 0.050 0.10	0.20 0.040 0.14	0.16 0.045 0.15	0.25 0.060 0.16	0.28 0.020 0.17	0.17 0.055 0.18	0.18 0.040 0.19	0.13 0.045 0.20	0.25 0.060 0.13
22	b, м D, мм d, мм a, м η p ₂ , кН	1,5 300 30 0,10 0,80 200	1,6 250 25 0,15 0,85 180	1,2 150 15 0,18 0,75 170	1,3 200 20 0,14 0,65 130	1,4 240 25 0,16 0,80 120	1,5 210 20 0,20 0,70 200	1,7 180 30 0,25 0,65 180	1,8 220 20 0,16, 0,65 140	1,5 160 25 0,18, 0,75 150	1,4 200 15 0,12 0,65 160
23	P ₂ 10 ⁻⁵ , Н/м ²	160	140	150	180	170	140	120	130	110	160

Вопросы по теоретическому материалу

1. Принцип действия и область применения пьезометра, вакуумметра, манометра, барометра.
2. Основное уравнение гидростатики и область его применения.
3. Определение скорости потока жидкости расчётным методом.
4. Объясните энергетический смысл уравнения Бернулли.
5. В каком случае применяется коэффициент Кориолиса в уравнении Бернулли?
6. Как влияет вязкость жидкости на коэффициент гидравлического трения?
7. Как зависит сопротивление трубопровода по длине от скорости движения?
8. Назовите примеры местных сопротивлений и напишите формулу Вейсбаха.
9. Чем отличается явление истечения жидкости через отверстие от явления истечения через насадок?
10. Имеются отверстие в тонкой стенке и насадок одинакового диаметра, коэффициент расхода для которого из них будет больше?
11. Принцип действия центробежного насоса и его основные элементы.
12. Какие контрольно-регулирующие устройства устанавливаются на насосах?
13. Дать определение подачи и напора насоса.
14. Последовательное и параллельное соединение насосов.
15. Законы гидравлики, применяемые в расчетах гидравлических прессов.
16. Уравнение расхода жидкости (сплошности потока) и применение его при расчётах диаметров трубопроводов и воздухопроводов.
17. Зависимость потерь напора в трубопроводах и воздухопроводах от режима движения рабочей жидкости.

18. Аэродинамическая характеристика вентилятора.
19. Основные расчетные формулы для гидравлического расчета потерь.
20. Компрессоры. Принцип действия.
21. Основные характеристики компрессоров. Область применения.

Тестовые задания

1. На какие виды разделяют действующие внешние силы на жидкость?
 - a) силы инерции и поверхностного натяжения;
 - b) внутренние и поверхностные;
 - c) массовые и поверхностные;
 - d) силы тяжести и давления.
2. Какие силы называются массовыми?
 - a) сила тяжести и сила инерции;
 - b) сила молекулярная и сила тяжести;
 - c) сила инерции и сила гравитационная;
 - d) сила давления и сила поверхностная.
3. В каких единицах измеряется давление в системе измерения СИ?
 - a) в паскалях;
 - b) в джоулях;
 - c) в барах;
 - d) в стоксах.
4. Если давление отсчитывают от абсолютного нуля, то его называют:
 - a) давление вакуума;
 - b) атмосферным;
 - c) избыточным;
 - d) абсолютным.
5. Какое давление обычно показывает манометр?
 - a) абсолютное;
 - b) избыточное;
 - c) атмосферное;
 - d) давление вакуума.
5. Массу жидкости заключенную в единице объема называют?
 - a) весом;
 - b) удельным весом;
 - c) удельной плотностью;
 - d) плотностью.
6. Сжимаемость жидкости характеризуется
 - a) коэффициентом Генри;
 - b) коэффициентом температурного сжатия;
 - c) коэффициентом поджатия;
 - d) коэффициентом объемного сжатия.
7. Вязкость жидкости при увеличении температуры
 - a) увеличивается;
 - b) уменьшается;
 - c) остается неизменной;

d) сначала уменьшается, а затем остается постоянной

8. Какие частицы жидкости испытывают наибольшее напряжение сжатия от действия гидростатического давления?

a) находящиеся на дне резервуара;

b) в) находящиеся на свободной поверхности;

c) с) находящиеся у боковых стенок резервуара;

d) находящиеся в центре тяжести рассматриваемого объема жидкости.

9. Давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, передается всем точкам этой жидкости по всем направлениям одинаково ...

a) это – закон Ньютона;

b) это – закон Паскаля;

c) это – закон Никурадзе;

d) это – закон Жуковского.

10. Как приложена равнодействующая гидростатического давления относительно центра тяжести прямоугольной боковой стенки резервуара?

a) ниже;

b) выше;

c) совпадает с центром тяжести;

d) смещена в сторону.

11. Способность плавающего тела, выведенного из состояния равновесия, вновь возвращаться в это состояние называется

a) устойчивостью;

b) остойчивостью;

c) плавучестью;

12. Вес жидкости, взятой в объеме погруженной части судна называется

a) погруженным объемом;

b) водоизмещением;

c) вытесненным объемом;

d) водопоглощением.

13. Площадь поперечного сечения потока, перпендикулярная направлению его движения называется

a) открытым сечением;

b) живым сечением;

c) полным сечением;

d) площадь расхода.

14. Часть периметра живого сечения, ограниченная твердыми стенками называется

a) мокрый периметр;

b) периметр контакта;

c) смоченный периметр;

d) гидравлический периметр.

15. Объем жидкости, протекающий за единицу времени через живое сечение называется

a) расход потока;

b) объемный поток;

c) скорость потока;

d) скорость расхода.

16. Отношение расхода жидкости к площади живого сечения называется
- средний расход потока жидкости;
 - средняя скорость потока;
 - максимальная скорость потока;
 - минимальный расход потока.
17. Отношение живого сечения к смоченному периметру называется
- гидравлическая скорость потока;
 - гидродинамический расход потока;
 - расход потока;
 - гидравлический радиус потока.
18. Если при движении жидкости в данной точке русла давление и скорость не изменяются, то такое движение называется
- установившемся;
 - неустановившемся;
 - турбулентным установившимся;
 - ламинарным неустановившемся.
19. Движение, при котором скорость и давление изменяются не только от координат пространства, но и от времени называется
- ламинарным;
 - стационарным;
 - неустановившимся;
 - турбулентным.
20. Расход потока измеряется в следующих единицах
- м^3 ;
 - $\text{м}^2/\text{с}$;
 - $\text{м}^3 \text{ с}$;
 - $\text{м}^3/\text{с}$.
21. Значение коэффициента Кориолиса для ламинарного режима движения жидкости равно
- 1,5;
 - 2,0;
 - 3,0;
 - 1,0.
22. Значение коэффициента Кориолиса для турбулентного режима движения жидкости равно
- 1,5;
 - 2,0;
 - 3,0;
 - 1,0.
23. Поверхность, во всех точках которой давление одинаково называется
- пьезометрической высотой;
 - поверхностью уровня;
 - нивелирной высотой;
 - горизонтальной плоскостью.
24. На какие виды делятся гидравлические сопротивления?
- линейные и квадратичные;
 - местные и нелинейные;

- c) нелинейные и линейные;
- d) местные и линейные.
- 25. Критическое значение числа Рейнольдса равно
 - a) 2300;
 - b) 3200;
 - c) 4000;
 - d) 4600.
- 26. Для чего служит формула Вейсбаха-Дарси?
 - a) для определения числа Рейнольдса;
 - b) для определения коэффициента гидравлического трения;
 - c) для определения потерь напора;
 - d) для определения коэффициента потерь местного сопротивления.
- 27. Напишите уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.
- 28. Укажите формулу для нахождения критического числа Рейнольдса.
- 29. Гидравлическими машинами называют.....
- 30. Поршневые насосы выполняются для давлений до .
- 31. Типичным представителем объемных гидромашин является .
- 32. Рабочим органом шестеренного насоса является .
- 33. Работа насоса характеризуется.....

Вопросы к зачету (4(8) семестр)

- 1 Наука «Механика жидкости и газа» ее задачи. Краткая история развития и роль российских ученых в ее развитии.
- 2 Основные законы газообразных жидкостей.
- 3 Основные свойства капельных жидкостей.
- 4 Понятие «Жидкость» и ее модели.
- 5 Дифференциальные уравнение Эйлера.
- 6 Гидростатическое давление и его свойства.
- 7 Основной закон гидростатики.
- 8 Закон Паскаля.
- 9 Определение гидростатического давления жидкости на данной глубине.
- 10 Определение силы давления жидкости на дно сосуда.
- 11 Определение силы давления жидкости на криволинейную стенку сосуда.
- 12 Вакуум и избыточное давление жидкости.
- 13 Силы, действующие на жидкость.
- 14 Понятие периметра смачивания и гидравлического радиуса сечения.
- 15 Понятие расхода и средней скорости жидкости.
- 16 Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости.
- 17 Графическое изображение полного и пьезометрического напором.
- 18 Понятие ламинарного движения жидкости.
- 19 Понятие турбулентного движения жидкости.
- 20 Формула для определения коэффициента Re.
- 21 Условия геометрического, динамического и кинематического подобия.
- 22 Характеристика гидравлических потерь.
- 23 Понятие о простейших местных гидравлических сопротивлениях.
- 24 Характеристика диффузора.

- 25 Основные формулы определения гидравлических потерь.
- 26 Назначение гидравлических машин.
- 27 Виды лопастных насосов.
- 28 Подача, напор, мощность насоса.
- 29 Основное уравнение лопастных насосов.
- 30 Характеристика центробежного насоса
- 31 Коэффициент быстроходности.
- 32 Способы регулирования режима работы насоса.
- 33 Основы расчета лопастных насосов.
- 34 Поршневые насосы.
- 35 Пластинчатые насосы.
- 36 Шестеренные и винтовые.
- 37 Внешние характеристики гидропривода.
- 38 Внешние характеристики пневмопривода.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Требования к написанию реферата

Продукт самостоятельной работы бакалавра, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список использованных источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д. Объем реферата – 15-20 страниц печатного текста, включая титульный лист, введение, заключение и список литературы.

Его задачами являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы с источниками литературы, их систематизация;

2. Развитие навыков логического мышления;

3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

При оценке реферата используются следующие критерии:

- новизна текста;
- обоснованность выбора источника;
- степень раскрытия сущности вопроса;
- соблюдения требований к оформлению.

Критерии оценивания реферата:	
«отлично»	Выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

«хорошо»	Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; невыдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
«удовлетворительно»	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.
«неудовлетворительно»	Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Тематика рефератов выдается преподавателем в конце занятия.

Требования к контрольной работе

Контрольная работа представляет собой один из видов самостоятельной работы обучающихся. По сути – это изложение ответов на определенные теоретические вопросы по учебной дисциплине, а также решение практических задач. Контрольные проводятся для того, чтобы развить у обучающихся способности к анализу научной и учебной литературы, умение обобщать, систематизировать и оценивать практический и научный материал, укреплять навыки овладения понятиями определенной науки и т. д.

При оценке контрольной преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;
- обучающийся подобрал достаточный список литературы, который необходим для осмысления темы контрольной;
- автор сумел составить логически обоснованный план, который соответствует поставленным задачам и сформулированной цели;
- обучающийся проанализировал материал;
- контрольная работа отвечает всем требованиям четкости изложения и аргументированности, объективности и логичности, грамотности и корректности;
- обучающийся сумел обосновать свою точку зрения;
- контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями;
- автор защитил контрольную и успешно ответил на все вопросы преподавателя.

Контрольная работа, выполненная небрежно, не по своему варианту, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается без проверки с указанием причин, которые доводятся до обучающегося. В этом случае контрольная работа выполняется повторно.

Вариант контрольной работы выдается в соответствии с последними двумя цифрами в зачетке бакалавра.

Критерии оценки знаний при написании контрольной работы

Отметка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Отметка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную

работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания.

Требования к выполнению тестового задания

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.

Основные принципы тестирования, следующие:

- связь с целями обучения - цели тестирования должны отвечать критериям социальной полезности и значимости, научной корректности и общественной поддержки;
- объективность - использование в педагогических измерениях этого принципа призвано не допустить субъективизма и предвзятости в процессе этих измерений;
- справедливость и гласность - одинаково доброжелательное отношение ко всем обучающимся, открытость всех этапов процесса измерений, своевременность ознакомления обучающихся с результатами измерений;
- систематичность – систематичность тестирований и самопроверок каждого учебного модуля, раздела и каждой темы; важным аспектом данного принципа является требование репрезентативного представления содержания учебного курса в содержании теста;
- гуманность и этичность - тестовые задания и процедура тестирования должны исключать нанесение какого-либо вреда обучающимся, не допускать ущемления их по национальному, этническому, материальному, расовому, территориальному, культурному и другим признакам;

Важнейшим является принцип, в соответствии с которым тесты должны быть построены по методике, обеспечивающей выполнение требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

– закрытая форма - является наиболее распространенной и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил.

– открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»).

– установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

– установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Критерии оценки знаний при проведении тестирования

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

Критерии оценки знаний на зачете

«Зачтено» - выставляется при условии, если студень показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса: владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Не зачтено» - выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература

1. Гиргидов, А.Д. Механика жидкости и газа (гидравлика) [Электронный ресурс]: учебник / А.Д. Гиргидов. - М.: ИНФРА-М, 2020. - 704 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1082949>

2. Сазанов, И.И. Гидравлика [Электронный ресурс]: учебник / И.И. Сазанов, А.Г. Схиртладзе, В.И. Иванов. - М.: КУРС, ИНФРА-М, 2019. - 320 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1015048>

3. Исаев, А.П. Гидравлика [Электронный ресурс]: учебник / А.П. Исаев, Н.Г. Кожевникова, А.В. Ещин. - М.: ИНФРА-М, 2018. - 420 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=937453>

8.2. Дополнительная литература

4. Лепешкин, А. В. Гидравлика и гидропневмопривод. Гидравлические машины и гидропневмопривод [Электронный ресурс]: учебник / А.В. Лепешкин, А.А. Михайлин, А.А. Шейпак. - Москва: ИНФРА-М, 2020. - 446 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1045211>

5. Практикум по гидравлике [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Г. Кожевникова и др. - М.: ИНФРА-М, 2019. - 248 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1012462>

6. Шейпак, А.А. Гидравлика и гидропневмопривод. Основы механики жидкости и газа [Электронный ресурс]: учебник / А.А. Шейпак. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 272 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1000106>

7. Юдаев, В.Ф. Гидравлика [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Ф. Юдаев. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 301 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=762331>

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

- Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>
- Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru>
- Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Научная электронная библиотека www.eLIBRARY.RU – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>
- Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2;>
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
Раздел 1. Основы механики жидкости и газа. Тема 1 Наука механика жидкости и газа. Ее задачи. Краткая история развития. Роль российских ученых. Понятие «Жидкость» и ее модели. Физические свойства жидкостей и газов. Силы, действующие на жидкость.	по источнику знаний: лекция, чтение, конспектирование по назначению: приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний по типу познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный.	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний).	Учебники средства наглядности, устная речь, схемы.	ПК - 5
Раздел 1. Основы механики жидкости и газа. Тема 1. Введение. Основы технической гидромеханики. Практическая работа №1 «Основные свойства жидкостей и газов. Силы, действующие на жидкость».	Практическая работа Приобретение знаний, формирование умений и навыков закрепление	Формирование и совершенствование умений навыков обобщение и систематизация знаний, умений и навыков.	Учебники , средства наглядности, устная речь, схемы.	ПК - 5
Раздел 2. Гидростатика. Тема 2. Гидростатика. Уравнения Эйлера. Закон Паскаля. Уравнение Эйлера.	по источнику знаний: лекция, чтение, конспектирование по назначению:	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и	Учебники средства наглядности, устная	ПК -5 ПК -11

<p>Гидростатическое давление и его свойства. Избыточное давление и вакуум. Способы и приборы для измерения давления. Силы гидростатического давления на плоские и криволинейные поверхности. Простейшие гидравлические машины гидростатического давления. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля.</p>	<p>приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний по типу познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный</p>	<p>совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний).</p>	<p>речь, схемы.</p>	
<p>Раздел 2. Гидростатика. Тема 2. Гидростатика. Уравнения Эйлера. Закон Паскаля. Практическая работа №2 «Гидростатика».</p>	<p>Практическая работа Приобретение знаний, формирование умений и навыков закрепление</p>	<p>Формирование и совершенствование умений навыков обобщение и систематизация знаний, умений и навыков</p>	<p>Учебники , средства наглядности, устная речь, схемы.</p>	<p>ПК 5 ПК -11</p>
<p>Раздел 3. Кинематика и динамика жидкости. Гидравлические потери. Тема 3. Методы описания и виды движения жидкости. Понятие о движении жидкости. Скорости и давления движущейся жидкости. Траектория, линия тока, трубка тока. Элементарная струйка и ее свойства. Поток, как совокупность элементарных струек, элементы потока. Расход и средняя скорость потока.</p>	<p>по источнику знаний: лекция, чтение, конспектирование по назначению: приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний по типу познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный</p>	<p>Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний).</p>	<p>Учебники средства наглядности, устная речь, схемы.</p>	<p>ПК-5</p>
<p>Раздел 3 Кинематика и динамика жидкости. Гидравлические потери. Тема 4. Гидродинамика. Уравнение Бернулли для моделей невязкой, вязкой, несжимаемой и сжимаемой жидкости при установившемся движении. Гидравлические потери (общие сведения). Уравнение неразрывности для элементарной струйки и потока несжимаемой</p>	<p>по источнику знаний: лекция, чтение, конспектирование по назначению: приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний по типу познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный</p>	<p>Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний).</p>	<p>Учебники средства наглядности, устная речь, схемы.</p>	<p>ПК -5 ПК-11</p>

<p>жидкости. Уравнение Бернулли для моделей невязкой, вязкой, несжимаемой и сжимаемой жидкости при установившемся движении. Энергетический и геометрический смысл уравнений; характеристику режимов движения жидкости: а) ламинарного б) турбулентного; критерий Рейнольдса и его значение для характеристики режима. Характеристика гидравлических потерь.</p>				
<p>Раздел 2. Гидродинамика. Тема 4. Уравнение Бернулли. Режимы течения жидкостей в трубах и основы гидродинамического подобия. Практическая работа №3 «Гидродинамика».</p>	<p>Практическая работа Приобретение знаний, формирование умений и навыков закрепление</p>	<p>Формирование и совершенствование умений навыков обобщение и систематизация знаний, умений и навыков.</p>	<p>Учебники , средства наглядности, устная речь, схемы.</p>	<p>ПК -5 ПК -11</p>
<p>Раздел 4. Гидромашины. Тема 5. Гидромашины. Классификация гидромашин. Основные параметры гидромашин. Понятие гидравлических машин. Назначение и область применения. Характеристика основных параметров лопастного насоса, основное уравнение лопастных насосов. Характеристика центробежного насоса. Поршневые насосы.</p>	<p>по источнику знаний: лекция, чтение, конспектирование по назначению: приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний по типу познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный</p>	<p>Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний.</p>	<p>Учебники средства наглядности, устная речь, схемы.</p>	<p>ПК -5 ПК -11</p>
<p>Раздел 4. Гидромашины. Тема 5. Гидромашины. Классификация гидромашин. Основные параметры гидромашин. Практическая работа № 4 «Гидромашины».</p>	<p>Практическая работа Приобретение знаний, формирование умений и навыков закрепление</p>	<p>Формирование и совершенствование умений навыков обобщение и систематизация знаний, умений и навыков.</p>	<p>Учебники , средства наглядности, устная речь, схемы.</p>	<p>ПК -5 ПК -11</p>
<p>Раздел № 5. Основы гидро- и пневмо привода. Тема 6. Основные понятия гидро- и пневмо привода. Структура и типовые схемы, основные энергетические соотношения и внешние</p>	<p>по источнику знаний: лекция, чтение, конспектирование по назначению: приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний</p>	<p>Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и</p>	<p>Учебники средства наглядности, устная речь, схемы.</p>	<p>ПК -5 ПК -11</p>

характеристики гидропривода и пневмопривода.	по типу познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный	систематизация знаний, контроль и коррекция знаний		
Раздел № 5 Основы гидро- и пневмо привода. Тема 6. Основные понятия гидро- и пневмо привода. Структура и типовые схемы, основные энергетические соотношения и внешние характеристики гидропривода и пневмопривода.. Практическая работа № 5 «Основы гидро- и пневмо привода».	Практическая работа Приобретение знаний, формирование умений и навыков закрепление	Формирование и совершенствование умений навыков обобщение и систематизация знаний, умений и навыков	Учебники , средства наглядности, устная речь, схемы.	ПК -5 ПК -11

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- организовать образования визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать обучения на компьютерного;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

10.1 Перечень необходимого программного обеспечения

Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015;

свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:

1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;
2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»;
3. Офисный пакет «WPS office»;
4. Программа для работы с архивами «7zip»;
5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;
6. Autodesk AutoCAD Профессиональное ПО для 2D и 3D проектирования
Производитель: Компания Autodesk.. Учебная версия;
7. Autodesk 3D MAX- Программа для 3D-моделирования, анимации и визуализации
Производитель: Компания Autodesk. Учебная версия.


10.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

1. Электронная библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>)
2. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» (<http://www.znanium.com>).
3. Электронная библиотечная система «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru>)

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

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Специальные помещения		
<p>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и лабораторного типа (лабораторный корпус, ауд. для проведения занятий лекционного типа: ауд. № Л-11 (Лаборатория механики жидкости и газа). адрес: г. Майкоп, ул. Первомайская 191) Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы ауд. № Л-23, адрес г. Майкоп, ул. Первомайская, д.191</p>	<p>Учебно-лабораторная мебель на 22 посадочных места, доска. Лабораторное оборудование: тренажер для изучения законов гидростатики. Гидравлический стенд ТМЖ-2, вакуумный насос Камовского. Мебель для дегустационного зала, компьютерное рабочее место, проектор, экран на штативе, доска.</p>	<p>Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: 1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»; 2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»; 3. Офисный пакет «WPS office»; 4. Программа для работы с архивами «7zip»; 5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»; 6. Autodesk AutoCAD Профессиональное ПО для 2Д и 3Д проектирования Производитель: Компания Autodesk.. Учебная версия; 7. Autodesk 3D MAX- Программа для 3D-моделирования, анимации и визуализации Производитель: Компания Autodesk. Учебная версия.</p>
Помещения для самостоятельной работы		

СОГЛАСОВАНО
С БИБЛИОТЕКОЙ МГТУ

/САМУСОВА Е.Е./

<p>Учебные аудитории для самостоятельной работы: (лабораторный корпус, ауд. Л-11 адрес: г. Майкоп, ул. Первомайская 191.</p> <p>В качестве помещений для самостоятельной работы: читальный зал: ул. Первомайская 191, 3 этаж.</p>	<p>Учебная мебель на 22 посадочных места.</p> <p>Лабораторное оборудование: сушильный шкаф, вакуумный насос Камовского.</p>	<p>Свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Операционная система на базе Linux; 2. Офисный пакет Open Office; 3. Графический пакет Gimp; 4. Векторный редактор Inkscape; Антивирусные программы: Kaspersky Endpoint Security - № лицензии 17E0-16012813174640772. <p>Количество: 400 рабочих мест. Срок действия 1 год</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Дополнения и изменения в рабочей программе
за 20__ /20__ учебный год

В рабочую программу _____
Механика жидкости и газа
(наименование дисциплины)

для направления (специальности) 15. 03.02 Технологические машины и оборудование
(номер направления (специальности))

вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

(наименование кафедры)

« ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

Х.Р. Суюхов
(Ф.И.О.)