

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 30.10.2023 13:53:00  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет  
Кафедра

*Естественнонаучный*  
*Технологии и общетехнических дисциплин*

### Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина

*Б1.О.19 Гидравлика*

обязательная часть

Направление

*15.03.01*

код

*Машиностроение*

наименование направления

Программа

*Машиностроение*

Форма обучения

*Заочная*

Для поступивших на обучение в  
**2023 г.**

Разработчик (составитель)

*к.т.н., доцент*

*Белобородова Т. Г.*

ученая степень, должность, ФИО

Стерлитамак 2023

<b>1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....</b>	<b>3</b>
<b>3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....</b>	<b>4</b>
<b>4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....</b>	<b>4</b>
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) .....	5
<b>5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....</b>	<b>7</b>
<b>6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) .....</b>	<b>9</b>
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	9
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем .....	9
6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства .....	10
<b>7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....</b>	<b>10</b>

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

<b>Формируемая компетенция (с указанием кода)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1. Знает теорию и основные законы в области естественнонаучных и общеинженерных дисциплин.	Обучающийся должен: знать основные законы равновесия и движения идеальной и реальной жидкости, законы истечения жидкостей, характеристики движения жидкостей по трубопроводам, устройство, принцип действия и методы расчета основных характеристик гидравлических машин.
	ОПК-1.2. Умеет применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	Обучающийся должен: уметь проводить расчеты простейших гидравлических схем и устройств; работать со справочной литературой, объяснять устройство и принцип действия гидравлических машин.
	ОПК-1.3. Умеет применять методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	Обучающийся должен: владеть навыками гидротехнических расчетов, работы со справочной литературой.

**2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Цели изучения дисциплины:

Дисциплина «Гидравлика» относится к обязательной части.

Цели изучения дисциплины:

1. Создание условий для формирования знаний основных законов равновесия и движения идеальной и реальной жидкости, законов истечения жидкостей, характеристик движения жидкостей по трубопроводам, устройства, принципа действия и методов расчета основных характеристик гидравлических машин.
2. Создание условий для формирования навыков гидротехнических расчетов, работы со справочной литературой.
3. Развитие технического мышления.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3, 4 семестрах

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 144 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	8
практических (семинарских)	6
лабораторных	8
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	3,8
дифференцированный зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	118

Формы контроля	Семестры
дифференцированный зачет	4

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Гидростатика</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>35</b>
1.1	Введение в гидравлику.	1	0	2	8
1.2	Давление в покоящихся жидкостях	1	0	0	8
1.3	Силы давления жидкости на стенки.	1	0	0	9
1.4	Применение законов гидростатики в технике	1	0	0	10
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Гидродинамика</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>50</b>
2.1	Основы гидродинамики	0,5	0	2	7
2.2	Режимы движения реальной жидкости. Критерии подобия.	0,5	0	2	10
2.3	Гидравлические сопротивления и потери напора.	0,5	0	2	9
2.4	Истечение жидкости через	0	2	0	12

	отверстия и насадки				
2.5	Движение жидкости в напорных трубопроводах.	0,5	2	0	12
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Гидравлические машины</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>33</b>
3.1	Насосы объемного действия.	1	0	0	11
3.2	Насосы динамического действия	1	2	0	11
3.3	Гидропривод объемного действия.	0	0	0	11
	<b>Итого</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>118</b>

#### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Гидростатика</b>	
1.1	Введение в гидравлику.	Предмет и задачи курса «Гидравлика». Краткая история развития гидравлики. Физические свойства жидкостей. Ньютоновские и аномальновязкие жидкости
1.2	Давление в покоящихся жидкостях	Силы, действующие в жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Относительный покой жидкости в движущемся сосуде. Равновесие жидкости в сообщающихся сосудах. Измерение давления. Абсолютное и манометрическое давление. Вакуум.
1.3	Силы давления жидкости на стенки.	Давление жидкости на плоские стенки. Гидравлический парадокс. Эпюра давления жидкости на стенку. Центр давления. Давление жидкости на цилиндрическую стенку. Плавание тел. Закон Архимеда
1.4	Применение законов гидростатики в технике	Приборы для измерения давления. Жидкостные манометры, механические манометры. Принцип работы гидравлического пресса, домкрата, аккумулятора
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Гидродинамика</b>	
2.1	Основы гидродинамики	Геометрические элементы потока. Основные характеристики потока. Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для элементарной струйки и потока реальной жидкости. Его энергетический и геометрический смысл. Примеры использования уравнения Бернулли в технике: расходомер Вентури, струйный насос, карбюратор.
2.2	Режимы движения реальной жидкости. Критерии подобия.	Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости. Критерий Рейнольдса. Понятие о гидравлическом подобии и моделировании. Распределение скоростей при ламинарном движении жидкости. Распределение скоростей при турбулентном движении жидкости. Шероховатость стенок. Гидравлически гладкие и шероховатые трубы.
2.3	Гидравлические сопротивления и потери напора.	Виды гидравлических сопротивлений. Потери напора на трение по длине потока. Зависимость коэффициента гидравлического сопротивления от различных факторов.

		Уравнение Дарси-Вейсбаха. Приборы для определения скорости и расхода движущейся жидкости: водомер Вентури, диафрагма, гидродинамические трубки. Местные сопротивления и потери напора на их преодоление
2.5	Движение жидкости в напорных трубопроводах.	Назначение и классификация трубопроводов. Основные принципы расчета и проектирования трубопроводов. Гидравлический расчет простого трубопровода. Гидравлический расчет сложного трубопровода. Гидравлический удар в трубах. Использование гидравлического удара в технике
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Гидравлические машины</b>	
3.1	Насосы объемного действия.	Поршневые насосы. Устройство и принцип действия поршневых насосов. Основные параметры работы поршневых насосов: напор, производительность, мощность, КПД, высота всасывания. Конструкции поршневых насосов. Роторные насосы. Классификация роторных насосов и их особенности. Шестеренчатые насосы. Пластинчатые насосы
3.2	Насосы динамического действия	Классификация лопастных насосов. Устройство и принцип действия центробежных насосов. Основное уравнение лопастных насосов. Подача, мощность и КПД центробежного насоса.
3.3	Гидропривод объемного действия.	

#### Курс лабораторных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Гидростатика</b>	
1.1	Введение в гидравлику.	Лабораторная работа №1. Изучение физических свойства жидкости
1.2	Давление в покоящихся жидкостях	
1.3	Силы давления жидкости на стенки.	
1.4	Применение законов гидростатики в технике	
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Гидродинамика</b>	
2.1	Основы гидродинамики	Лабораторная работа №2. Построение характеристики расходомера Вентури.
2.2	Режимы движения реальной жидкости. Критерии подобия.	Лабораторная работа №3. Определение числа Рейнольдса при ламинарном и турбулентном режимах движения.
2.3	Гидравлические сопротивления и потери напора.	Лабораторная работа №4. Определение коэффициента гидравлического сопротивления в прямых трубах.
3.1	Насосы объемного действия.	
3.2	Насосы динамического действия	
3.3	Гидропривод объемного действия.	

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1.1	Введение в гидравлику.	
1.2	Давление в покоящихся жидкостях	
1.3	Силы давления жидкости на стенки.	
1.4	Применение законов гидростатики в технике	
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Гидродинамика</b>	
2.1	Основы гидродинамики	
2.4	Истечение жидкости через отверстия и насадки	Практическое занятие №1. Решение задач на применение законов истечения жидкостей.
2.5	Движение жидкости в напорных трубопроводах.	Практическое занятие №2. Три типа задач расчета простого трубопровода.
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Гидравлические машины</b>	
3.1	Насосы объемного действия.	
3.2	Насосы динамического действия	Практическое занятие №3. Расчет основных параметров работы насосов
3.3	Гидропривод объемного действия.	

**5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

№ пп	Раздел дисциплины	Вопросы для самостоятельного рассмотрения	Форма контроля
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
1	Раздел 1. Гидростатика	<p>Краткая история развития гидравлики. Физические свойства жидкостей. Ньютоновские и аномальновязкие жидкости. Силы, действующие в жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Относительный покой жидкости в движущемся сосуде. Равновесие жидкости в сообщающихся сосудах. Измерение давления. Абсолютное и манометрическое давление. Вакуум. Давление жидкости на плоские стенки. Гидравлический парадокс. Эпюра давления жидкости на стенку. Центр давления. Давление жидкости на цилиндрическую стенку. Плавание тел. Закон Архимеда.</p> <p>Приборы для измерения давления. Жидкостные манометры, механические манометры. Принцип работы гидравлического пресса, домкрата, аккумулятора.</p>	Тест, СКР, доклад по реферату.
2	Раздел 2. Гидродинамика	<p>Геометрические элементы потока. Основные характеристики потока. Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для элементарной струйки и потока реальной жидкости. Его энергетический и геометрический смысл. Примеры использования уравнения Бернулли в технике: расходомер Вентури, струйный насос, карбюратор.</p> <p>Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости.</p>	Тест, СКР, доклад по реферату.

		<p>Критерий Рейнольдса. Понятие о гидравлическом подоби и моделировании. Распределение скоростей при ламинарном движении жидкости. Распределение скоростей при турбулентном движении жидкости. Шероховатость стенок. Гидравлически гладкие и шероховатые трубы.</p> <p>Виды гидравлических сопротивлений. Потери напора на трение по длине потока. Зависимость коэффициента гидравлического сопротивления от различных факторов. Уравнение Дарси-Вейсбаха. Приборы для определения скорости и расхода движущейся жидкости: водомер Вентури, диафрагма, гидродинамические трубки. Местные сопротивления и потери напора на их преодоление.</p> <p>Истечение жидкости из малого отверстия в тонкой стенке. Истечение жидкости из цилиндрического внешнего насадка. Истечение жидкости из насадков других типов. Практическое использование явления истечения жидкости. Динамическое воздействие струи на твердые преграды.</p> <p>Назначение и классификация трубопроводов. Основные принципы расчета и проектирования трубопроводов. Гидравлический расчет простого трубопровода. Гидравлический расчет сложного трубопровода. Расчет сифонного трубопровода. Гидравлический удар в трубах. Использование гидравлического удара в технике.</p>	
3	Раздел 3. Гидравлические машины	<p>Поршневые насосы двойного действия. Устройство и принцип действия поршневых насосов двойного действия. Основные параметры работы поршневых насосов: напор, производительность, мощность, КПД, высота всасывания. Плунжерные, коловратные, диафрагменные насосы. Роторные насосы. Классификация роторных насосов и их особенности. Шестеренчатые насосы. Пластинчатые насосы. Винтовые насосы. Водокольцевые вакуумные насосы. Роторно-поршневые насосы.</p> <p>Классификация лопастных насосов. Устройство и принцип действия центробежных насосов. Основное уравнение лопастных насосов. Подача, мощность и КПД центробежного насоса. Подobie центробежных насосов. Коэффициент быстроходности. Осевые насосы. Вихревые насосы.</p> <p>Устройство, принцип работы и основные параметры гидродинамических передач. Устройство, принцип действия и рабочие характеристики гидродинамических муфт. Устройство, принцип действия и рабочие характеристики гидродинамических трансформаторов.</p>	Доклад по реферату, тест, СКР.

Список учебно-методических материалов для самостоятельного изучения:

1. Белобородова Т.Г. Гидравлика. Электронный учебный курс. – Режим доступа к ресурсу: <https://moodle.struust.ru/course/view.php?id=54> (20.05.2023).
2. Белобородова Т.Г. Теоретические основы гидравлики и теплотехники: Учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки «050100.62 – Педагогическое образование», профиль «Технология». – Стерлитамак: Стерлитамакский филиал БашГУ, 2014. – 229 с.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### Основная учебная литература:

2. Моргунов К.П. Гидравлика [Электронный ресурс]: учебник. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2014. – 277 с. – [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=51930](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51930) (21.05.23).
1. Белобородова Т.Г. Теоретические основы гидравлики и теплотехники: Учеб. посо-бие для студентов, обучающихся по направлению подготовки «050100.62 – Педагогиче-ское образование», профиль «Технология». – Стерлитамак: Стерлитамакский филиал БашГУ, 2014. – 229 с. – 19 экз.

#### Дополнительная учебная литература:

6. Крестин Е.А. Задачник по гидравлике с примерами расчетов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.А. Крестин, И.Е. Крестин. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2014. – 320 с. – URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=50160](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50160) (20.05.23).
5. Штеренлихт Д.В. Гидравлика [Электронный ресурс]: учебник. – Электрон. дан. – СПб.:Лань, 2015. – 656 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=64346](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64346) (20.05.23).
4. Дробнис В.Ф. Гидравлика и гидравлические машины. Под ред. М. Б. Суллы. – Москва: Просвещение, 1987. – 191с.: ил. – 131 экз.
3. Белобородова Т.Г. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Теоретические основы гидравлики и теплотехники» для студентов, обучающихся по направлению подготовки «050100.62 – Педагогическое образование», профиль «Технология». Раздел «Гидравлика». – Стерлитамак: Стерлитамакский филиал БашГУ, 2015. – 38 с. –20 экз.

### 6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Знаниум» № 3/22-эбс от 05.07.2022
2	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/22-эбс от 04.03.2022
3	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № 223-950 от 05.09.2022
4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-948 от 05.09.2022
5	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-949 от 05.09.2022
6	Соглашение о сотрудничестве между БашГУ и издательством «Лань» № 5 от 05.09.2022
7	ЭБС «ЭБ БашГУ», бессрочный договор между БашГУ и ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014 г.

8	Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ № 223-796 от 27.07.2022
9	Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от 11.06.2019
10	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/23-эбс от 03.03.2023

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»)**

№ п/п	Адрес (URL)	Описание страницы
1	<a href="https://moodle1.strbsu.ru/course/view.php?id=54">https://moodle1.strbsu.ru/course/view.php?id=54</a>	Белобородова Т.Г. Гидравлика. Электронный учебный курс.

**6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

Наименование программного обеспечения
Office Standart 2010 RUS OLP NL Acdmc
Windows 7

**7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Тип учебной аудитории	Оснащенность учебной аудитории
Читальный зал: помещение для самостоятельной работы	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютеры с доступом к сети «Интернет» и ЭИОС Филиала
Лаборатория гидравлики и теплотехники. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	Учебная мебель, доска, экран, оборудование для проведения лабораторных работ
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия