




Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Декан строительного факультета  
 В.А. Пименов  
16 февраля 2018 г.

Рабочая программа дисциплины  
**ГИДРОМЕХАНИКА И НАГНЕТАТЕЛИ**  
**QD-6.2.2/РПД-90.(92.06)**


вариативной части образовательной программы бакалавриата  
по направлению подготовки

**08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО**

Профиль программы  
**«ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ»**

Строительный факультет

РАЗРАБОТЧИК	Кафедра теплогазоснабжения и вентиляции
ВЕРСИЯ	V.2
ДАТА ВЫПУСКА	15.02.2018
ДАТА ПЕЧАТИ	15.02.2018

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ГИДРОМЕХАНИКА И НАГНЕТАТЕЛИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)		
	QD-6.2.2/РПД-90.(92.06)	Выпуск: 15.02.2018	Версия: V.2
			Стр. 2/18

## 1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Гидромеханика и нагнетатели» является вариативной дисциплиной, формирующей у обучающихся готовность к проектированию и эксплуатации систем с нагнетателями с учётом законов гидромеханики

Целью освоения дисциплины является изучение основных понятий, законов, методов, приемов и средств проектирования и эксплуатации систем с нагнетателями.

Задачи изучения дисциплины:


- изучение основных понятий, методов, приёмов и средств расчёта и подбора нагнетателей;
- формирование соответствующих знаний, умений и навыков в области строительства, а также компетенций с учётом ФГОС ВО;
- последовательное изучение основных законов гидромеханики и их применение в нагнетателях;
- изучение видов нагнетателей и их применение в инженерных системах: в водо-, тепло-, газоснабжении и вентиляции.
- принцип действия нагнетателей, схем и технологических процессов;
- методика применения ЭВМ для расчётов систем с нагнетателями;
- проектирование: выполнение расчётно-пояснительной документации и графического материала.

## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Результатами освоения дисциплины «Гидромеханика и нагнетатели» должны быть следующие этапы формирования у обучающегося следующих профессиональных компетенций (ПК), предусмотренных ФГОС ВО, а именно:

**по ПК-1:** знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест:

- **ПК-1.10:** знание основных принципов проектирования инженерных систем с нагнетателями;

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ГИДРОМЕХАНИКА И НАГНЕТАТЕЛИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-90.(92.06)	Выпуск: 15.02.2018	Версия: V.2	Стр. 3/18

**по ПК-14:** владение методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам:

- **ПК-14.4:** владение методами испытаний нагнетателей систем теплогазоснабжения и вентиляции.

2.2 В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- основные положения статики и динамики жидкости и газа, составляющие основу расчета нагнетателей, инженерных сетей и сооружений;

- основные направления и перспективы развития насосостроения в целом, а также систем теплогазоснабжения, климатизации, водоснабжения и водоотведения, сооружений, современное оборудование и методы их проектирования, а также эксплуатацию и реконструкцию этих систем в аспекте наличия в этих системах нагнетателей;

- основные физические и экономические законы действующие в нагнетательных системах;

- основные проблемы эксплуатации нагнетателей объектов и населенных мест;


- принципы и методы расчёта систем и элементов;

- принципы работы нагнетательного оборудования, технологии организации строительства специальных сооружений;

**уметь:**

- правильно выбирать оборудование, обеспечивающее требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений;

- анализировать воздействия окружающей среды на оборудование, анализировать требования к условиям эксплуатации и выбирать оптимальный режим работы;

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ГИДРОМЕХАНИКА И НАГНЕТАТЕЛИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-90.(92.06)	Выпуск: 15.02.2018	Версия: V.2	Стр. 4/18

- выбирать типовые схемные решения систем с нагнетателями зданий, населенных мест и городов;

**владеть:**

- основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного оборудования зданий, сооружений, населенных мест и городов.

### **3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина Б1.В.17 «Гидромеханика и нагнетатели» относится к Блоку 1 вариативной части образовательной программы бакалавриата по направлению 08.03.01 Строительство, профиль «Теплогасоснабжение и вентиляция».

При обучении дисциплине «Гидромеханика и нагнетатели» используются знания и навыки, полученные уже изученных студентами дисциплин: Б1.Б.11 «Физика», Б1.Б.18 «Основы теоретической механики», Б1.Б.16 «Инженерная геодезия», Б1.Б.15 «Инженерная геология», Б1.В.06 «Водоснабжение и водоотведение».

Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины Б1.В.17 «Гидромеханика и нагнетатели», используются при решении технических, конструкторских и исследовательских задач.


### **4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Тема 1.** Физические свойства жидкостей и газов, гидростатика.

Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины.

Плотность, кинематическая и динамическая вязкость, сжимаемость, температурное расширение и др. Закон Архимеда, Паскаля, сообщающихся сосудов. Форма свободной поверхности жидкости.

**Тема 2.** Гидродинамика. Основные уравнения гидродинамики. Замкнутые системы уравнений гидродинамики. Альтернативные формулировки уравнений гидродинамики.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ГИДРОМЕХАНИКА И НАГНЕТАТЕЛИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)		
	QD-6.2.2/РПД-90.(92.06)	Выпуск: 15.02.2018	Версия: V.2
			Стр. 5/18

Уравнение неразрывности (закон сохранения массы). Уравнении движения (импульса). Уравнении Навье-Стокса для несжимаемой жидкости. Уравнение теплопроводности (конвективного теплопереноса). Начальные и граничные условия для уравнений термогидродинамики вязкой несжимаемой жидкости.

### **Тема 3. Насосы. Классификация.**

Классификация гидравлических машин. Лопастные, объёмные, струйные насосы. Представители этих классов.

### **Тема 4. Насосы. Теория рабочего колеса.**

Радиальные центробежные насосы. Уравнение Эйлера. Теоретический и действительный напоры. Кавитация. Допустимая высота всасывания.

Характеристики центробежного насоса. Испытания. Подбор центробежных насосов, сводный график полей, совместная работа двух центробежных насосов на сеть при послед. и паралл. включении.

### **Тема 5. Насосы. Законы подобия.**

Подобие центробежных машин. Коэффициент быстроходности.

### **Тема 6. Осевые насосы и вентиляторы.**

Теория решётки профилей. Уравнение циркуляции. Теорема Н.Е. Жуковского. Характеристика осевых насосов, способы регулирования.

**Тема 7. Вихревые насосы. Струйные нагнетатели. Эрлифты. Роторные, шестерённые, винтовые насосы.**


Принцип действия, режимы работы, способы регулирования, эксплуатация, применение.

### **Тема 8. Вентиляторы.**

Центробежные и осевые вентиляторы. Подача, мощность, КПД, выбор. Осевые вентиляторы. Характеристика осевых вентиляторов, способы регулирования. Помпаж.

### **Тема 9. Поршневые компрессоры.**

Поршневые компрессоры и насосы. Принцип работы. Основы теории. Индикаторная диаграмма поршневых машин. Неравномерность всасывания и подачи. Борьба с пульсацией.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ГИДРОМЕХАНИКА И НАГНЕТАТЕЛИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-90.(92.06)	Выпуск: 15.02.2018	Версия: V.2	Стр. 6/18

Регулирование подачи. Работа поршневых машин на сеть. Уравнения энергии компрессорных процессов. Охлаждение. Ступенчатое сжатие.

#### Тема 10. Центробежные, осевые компрессоры.

Принцип действия центробежного компрессора. Расчёт ступени. Мощность. Осевые компрессоры.

Принцип действия и устройство.

### 5 ОБЪЕМ (ТРУДОЕМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ) И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ, ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ ПО НЕЙ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (ЗЕТ), т.е. 180 академических часов (135 астр. часов) контактной (лекционных и практических занятий) занятий и самостоятельной учебной работы студента; работой, связанной с текущей и промежуточной (заключительной) аттестацией по дисциплине.

Распределение трудоемкости освоения дисциплины по семестрам ОП, темам и видам учебной работы студента приведено ниже.

Формы аттестации по дисциплине:


очная форма, пятый семестр – экзамен, курсовая работа;

заочная форма, седьмой семестр – экзамен, курсовая работа;

очно-заочная форма, пятый семестр – экзамен, курсовая работа.

Таблица 1 - Объем (трудоемкость освоения) в **очной** форме обучения и структура дисциплины

Номер и наименование темы, вид учебной работы	Объем учебной работы, ч				
	Контактная работа			СРС	Всего
	Лекции	ЛЗ	ПЗ		
<b>Семестр – 5, трудоемкость – 5 ЗЕТ (180 час.)</b>					
1. Физические свойства жидкостей и газов, гидростатика	4		4	2	10

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ГИДРОМЕХАНИКА И НАГНЕТАТЕЛИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-90.(92.06)	Выпуск: 15.02.2018	Версия: V.2	Стр. 7/18

Номер и наименование темы, вид учебной работы	Объем учебной работы, ч				
	Контактная работа			СРС	Всего
	Лекции	ЛЗ	ПЗ		
2. Гидродинамика. Основные уравнения гидродинамики. Замкнутые системы уравнений гидродинамики. Альтернативные формулировки уравнений гидродинамики.	4			4	8
3. Классификация и характеристики насосов.	2	6	10	4	22
4. Насосы. Теория рабочего колеса.	4		2	4	10
5. Насосы. Законы подобия.	2		4	4	10
6. Осевые насосы и вентиляторы.	2			2	4
7. Вихревые насосы. Струйные нагнетатели. Эрлифты. Роторные, шестерённые, винтовые насосы.	2			2	4
8. Вентиляторы	6	8	8	8	30
9. Поршневые компрессоры.	2		2	2	6
10. Центробежные, осевые компрессоры.	2			2	4
Курсовая работа				26	26
<b>Учебные занятия</b>	<b>30</b>	<b>14</b>	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>134</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>экзамен</b>				46
<b>Итого по дисциплине</b>					180

*ЛЗ - лабораторные занятия, ПЗ – практические занятия, СРС – самостоятельная работа студентов.*

Таблица 2 - Объем (трудоемкость освоения) в заочной форме обучения и структура дисциплины

Номер и наименование темы, вид учебной работы	Объем учебной работы, ч				
	Контактная работа			СРС	Всего
	Лекции	ЛЗ	ПЗ		
<b>Семестр – 7, трудоемкость – 5 ЗЕТ (180 час.)</b>					

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ГИДРОМЕХАНИКА И НАГНЕТАТЕЛИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-90.(92.06)	Выпуск: 15.02.2018	Версия: V.2	Стр. 8/18

Номер и наименование темы, вид учебной работы	Объем учебной работы, ч				
	Контактная работа			СРС	Всего
	Лекции	ЛЗ	ПЗ		
1. Физические свойства жидкостей и газов, гидростатика	2		1	6	9
2. Гидродинамика. Основные уравнения гидродинамики. Замкнутые системы уравнений гидродинамики. Альтернативные формулировки уравнений гидродинамики.	2			4	6
3. Классификация и характеристики насосов.	2	2	2	11	17
4. Насосы. Теория рабочего колеса.	2		2	12	16
5. Насосы. Законы подобия.	1		2	18	21
6. Осевые насосы и вентиляторы.				4	4
7. Вихревые насосы. Струйные нагнетатели. Эрлифты. Роторные, шестерённые, винтовые насосы.				2	2
8. Вентиляторы	1	2	2	18	23
9. Поршневые компрессоры.			1	6	7
10. Центробежные, осевые компрессоры.				6	6
Курсовая работа				60	60
<b>Учебные занятия</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>147</b>	<b>171</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>экзамен</b>				<b>9</b>
<b>Итого по дисциплине</b>					<b>180</b>

*ЛЗ - лабораторные занятия, ПЗ – практические занятия, СРС – самостоятельная работа студентов.*





	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ГИДРОМЕХАНИКА И НАГНЕТАТЕЛИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-90.(92.06)	Выпуск: 15.02.2018	Версия: V.2	Стр. 9/18

Таблица 3 - Объем (трудоемкость освоения) в **очно-заочной** форме обучения и структура дисциплины

Таблицу оформить как 1 или 2 !!!

Номер и наименование темы, вид учебной работы	Объем учебной работы, ч				
	Контактная работа			СРС	Всего
	Лекции	ЛЗ	ПЗ		
<b>Семестр – 5, трудоемкость – 5 ЗЕТ (180 час.)</b>					
1. Физические свойства жидкостей и газов, гидростатика	2		2	4	8
2. Гидродинамика. Основные уравнения гидродинамики. Замкнутые системы уравнений гидродинамики. Альтернативные формулировки уравнений гидродинамики.	2			4	6
3. Классификация и характеристики насосов.	2	6	6	12	26
4. Насосы. Теория рабочего колеса.	2		2	8	12
5. Насосы. Законы подобия.	1		2	6	9
6. Осевые насосы и вентиляторы.	1			4	5
7. Вихревые насосы. Струйные нагнетатели. Эрлифты. Роторные, шестерённые, винтовые насосы.	1			4	5
8. Вентиляторы	2	4	8	12	26
9. Поршневые компрессоры.	0,5		2	4	6,5
10. Центробежные, осевые компрессоры.	0,5			4	4,5
Курсовая работа				26	26
<b>Учебные занятия</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>22</b>	<b>88</b>	<b>144</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>экзамен</b>				<b>36</b>
<b>Итого по дисциплине</b>					<b>180</b>

ЛЗ - лабораторные занятия, ПЗ – практические занятия, СРС – самостоятельная работа студентов.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ГИДРОМЕХАНИКА И НАГНЕТАТЕЛИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)		
	QD-6.2.2/РПД-90.(92.06)	Выпуск: 15.02.2018	Версия: V.2
			Стр. 10/18

## 6 ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ (РАБОТЫ)

Таблица 4 - Объем (трудоемкость освоения) и структура ЛЗ


Номер темы ЛЗ	Наименование ЛР	Количество часов ЛЗ		
		очная форма	заочная форма	очно-заочная форма
1,2	Построение напорной характеристики центробежного насоса.	4	2	6
3	Построение характеристики совместной работы двух параллельно включенных одинаковых насосов.	2		
4	Построение характеристики совместной работы двух последовательно включенных одинаковых насосов.	2		
5	Построение напорной характеристики центробежного вентилятора.	2	2	4
6	Исследование поведения напорной характеристики центробежного вентилятора при изменении частоты вращения рабочего колеса	2		
7	Анализ энергетической эффективности различных способов регулирования: дросселированием, изменением частоты вращения.	2		
ИТОГО		<b>14</b>	<b>4</b>	<b>10</b>

*ЛР – лабораторная работа, ЛЗ – лабораторное занятие*

## 7 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Таблица 5 - Объем (трудоемкость освоения) и структура ПЗ

Номер темы ПЗ	Содержание (семинарского) практического занятия	Количество часов ПЗ		
		очная форма	заочная форма	очно-заочная форма

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ГИДРОМЕХАНИКА И НАГНЕТАТЕЛИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-90.(92.06)	Выпуск: 15.02.2018	Версия: V.2	Стр. 11/18


1	Построение характеристики системы трубопроводов.	4	1	2
2	Построение характеристики центробежного насоса.	2	2	6
3	Подбор насоса на заданные параметры.	4		
4	Определение режима работы насосной установки.	4	2	2
5	Определение параметров параллельной и последовательной работы центробежных насосов с одинаковыми характеристиками.	2		
6	Законы подобия центробежных машин.	4	2	2
7	Подбор и регулирование осевых вентиляторов	2		
8	Зависимость расхода воздуха, подаваемого вентилятором от скорости вращения. Определение мощности электродвигателя для вентилятора.	2	2	8
9	Расчёт вентилятора для дымососа. Определение КПД вентилятора.	2		
10	Регулирование параметров вентилятора изменением частоты вращения.	2		
11	Расчёт мощности компрессора под заданные условия. Определение необходимого числа ступеней компрессора. Определение, при каком предельном давлении нагнетания производительность компрессора станет равной нулю.	2	1	2
<b>ИТОГО</b>		<b>30</b>	<b>10</b>	<b>22</b>

*ПЗ – практическое (ие) занятие (ия)*

## 8 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Таблица 5 - Объем (трудоемкость освоения) и формы СРС

№	Вид (содержание) СРС	Кол-во часов			Форма контроля, аттестации
		очная форма	заочная форма	очно-заочная форма	

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ГИДРОМЕХАНИКА И НАГНЕТАТЕЛИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-90.(92.06)	Выпуск: 15.02.2018	Версия: V.2	Стр. 12/18

1	Освоение теоретического учебного материала, подготовка к практическим занятиям	20	60	40	Текущий контроль: Выполнение индивидуальных заданий по вариантам, контроль на ПЗ
2	Выполнение лабораторных работ (подготовка к лабораторным занятиям, оформление работ)	14	27	22	Текущий контроль: Защита лабораторных работ
3	Подготовка и выполнение курсовой работы	26	60	26	Текущий контроль: Защита курсовой работы
Итого		60	147	88	

*СРС – самостоятельная работа студента*

## **9 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА**

Основная учебная литература

1. Дячек, П. И. Насосы, вентиляторы, компрессоры: учеб. пособие/ П. И. Дячек.- М.: АСВ, 2011.- 432 с.: рис., табл.; 22 см + Прил. (с. 424-430) Рек. УМО.

Дополнительная учебная литература


1. Поляков В.В. Насосы и вентиляторы: Учеб./ В.В.Поляков,Л.С.Скворцов.- М.: Стройиздат, 1990.- 335с.

2. Калинушкин М.П. Насосы и вентиляторы: Учеб.пособие/ 6-е изд.,перераб.и доп..- М.: Высш.шк., 1987.- 176с.: ил.

3. Выскребцов В.Г. Гидромеханика в новом изложении.- М.: Компания Спутник+, 2001.- 262с.

4. Гидромеханика и водные ресурсы: сб. науч. тр./ ред. В.А. Наумов; КГТУ.- Калининград: КГТУ, 2001.- 86 с.: схем., табл.; 20 см (ЭБ «НТБ КГТУ»)

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ГИДРОМЕХАНИКА И НАГНЕТАТЕЛИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-90.(92.06)	Выпуск: 15.02.2018	Версия: V.2	Стр. 13/18

1. Плавич, А. Ю. Гидромеханика и нагнетатели. Методические указания к выполнению курсовой работы для студентов высших учебных заведений, обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки «Строительство» (профиль подготовки «Теплогазоснабжение и вентиляция»). Задания, пример расчёта. / А. Ю. Плавич. – Калининград: Издательство ФГОУ ВПО «КГТУ», 2013. – 68 с.

## **10 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

### Информационные технологии

В ходе освоения дисциплины обучающиеся используют возможности интерактивной коммуникации со всеми участниками и заинтересованными сторонами образовательного процесса, ресурсы и информационные технологии посредством электронной информационной образовательной среды университета.

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обучающимся по образовательной программе обеспечивается доступ (удаленный доступ) является ежегодно обновляемым приложением к рабочим программам дисциплин (рассматривается УМС и утверждается отдельно) и размещается на официальном сайте в разделе «Образовательные программы высшего образования университета» и в ЭИОС.


Перечень лицензионного программного обеспечения ежегодно обновляется и размещен на сайте университета ([http://www.klgtu.ru/about/structure/structure\\_kgtu/itc/info/software.php](http://www.klgtu.ru/about/structure/structure_kgtu/itc/info/software.php)).

### Программное обеспечение

- Программное обеспечение Microsoft, получаемое по программе Open Value Subscription;
- Офисные приложения, получаемые по программе Open Value Subscription.

Используется бесплатное специализированное программное обеспечение по подбору насосов заводов-изготовителей оборудования, а также ПО собственной разработки.

### Интернет-ресурсы

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ГИДРОМЕХАНИКА И НАГНЕТАТЕЛИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-90.(92.06)	Выпуск: 15.02.2018	Версия: V.2	Стр. 14/18

- Официальный сайт компании Агроводком (насосное оборудование) - <http://www.agrovodcom.ru>;
- Онлайн таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров - <http://vik.by/instruments/30-lukiny>;
- Электронный учебник для студентов и школьников «Turbo Pascal 7.0» - <http://mif.vspu.ru/books/pascal>;
- Архив методических материалов для студентов - <http://www.twirpx.com>.

## 11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции и практические занятия проводятся преимущественно в учебных аудиториях, оборудованных проектором, а именно:

- 002Б – проектор, наглядные пособия;
- 213Б – наглядные пособия;
- 220Б – проектор.

Лабораторные занятия проводятся в лаборатории нагнетателей и вентиляции в ауд. 002Б, расположенной в учебном корпусе № 1 (ул. Профессора Баранова 43)

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой (компьютерные классы, а также компьютеризированные рабочие места Научно-технической библиотеки) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

## 12 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ


12.1 Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины (в т.ч. в процессе ее освоения), а также методические материалы, определяющие процедуры этой оценки приводятся в приложении к рабочей программе дисциплины (утверждается отдельно).

12.2 Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 - балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 6).

Таблица 6 – Система оценок и критерии выставления оценки



Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
<b>2 Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
<b>3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ГИДРОМЕХАНИКА И НАГНЕТАТЕЛИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-90.(92.06)	Выпуск: 15.02.2018	Версия: V.2	Стр. 16/18

Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
				поставленной задачи
<b>4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b>	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

### 13 ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ И ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

13.1 На лекциях рассматриваются основные понятия предметной области, методы, приемы проектирования и расчёта элементов систем с использованием нагнетателей.


Для активизации учебной работы студентов очной формы обучения на первой вводной теме на лекционных занятиях проводится тестирование студентов в течение 10÷15 мин. В дальнейшем текущий контроль учебы студентов проводится на практических занятиях. Оценки результатов тестирования и практических работ учитываются при промежуточной аттестации по дисциплине.

По заочной форме обучения лекции по первой теме проводится во время первой установочной сессии, по остальным темам – в следующем семестре.

13.2 Особое место в структуре дисциплины занимает выполнение индивидуальных заданий или курсовой работы, выполняемых как во время практических занятий в, так и в свободное от аудиторных занятий время.

Студенты заочной формы обучения выполняют контрольную работу в период самостоятельного освоения дисциплины и демонстрируют результаты во время экзаменационной сессии.



	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ГИДРОМЕХАНИКА И НАГНЕТАТЕЛИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-90.(92.06)	Выпуск: 15.02.2018	Версия: V.2	Стр. 17/18

При выполнении контрольной работы используются соответствующие учебно-методические пособия (в них приводятся задания, методические указания по их выполнению, справочный материал с примерами решения). По каждому заданию контрольной работы оформляется отчет, на основании которого проводится защита работы (цель – оценка уровня освоения учебного материала).


## **14 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

14.1 Для успешного освоения дисциплины прежде всего необходимо уяснить принцип выполнения расчётов, представленных в контрольной работе и основные фундаментальные понятия дисциплины – «напор», «расход», «гарантийный напор» и т.д., а также понять, что при расчётах предусматривается выполнение определенных операций над определенными данными в определенном порядке для получения определенных результатов.

14.2 Применение приемов и средств проектирования систем с нагнетателями должно базироваться на их понимании, которое в свою очередь формируется и в процессе лекционных, практических и лабораторных занятий и в самостоятельной учебной работе. Не следует «слепо» копировать примеры решения, приводимые на учебных занятиях, в учебной и учебно-методической литературе. Примеры необходимы для изучения понятий, приемов и средств, которые должны осознанно использоваться при решении поставленных задач.

14.3 Конечно же, как и при освоении других дисциплин образовательной программы, необходимо своевременно выполнять предусмотренные учебные задания по дисциплине «Гидромеханика и нагнетатели». К ним относятся индивидуальные и контрольные задания. Систематическое освоение необходимого учебного материала позволяет быть готовым для тестирования и выполнения контрольных работ.

14.4 Другие, более детальные методические указания по освоению дисциплины приведены в учебно-методических пособиях по ней.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ГИДРОМЕХАНИКА И НАГНЕТАТЕЛИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)		
	QD-6.2.2/РПД-90.(92.06)	Выпуск: 15.02.2018	Версия: V.2
			Стр. 18/18

## 15 СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Рабочая программа дисциплины «Гидромеханика и нагнетатели» представляет собой компонент образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (профиль программы – «Теплогазоснабжение и вентиляция»).

Автор программы – доцент, к.т.н. Плавич А.Ю.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры теплогазоснабжения и вентиляции (протокол № 5 от 13 января 2016 г.).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии строительного факультета (протокол № 2 от 19 января 2016 г.).

Рабочая программа дисциплины актуализирована. Изменения, дополнения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры теплогазоснабжения и вентиляции (протокол № 6 от 15.02.2018).

Заведующий кафедрой  А.А. Герасимов

Изменения, дополнения рабочей программы дисциплины рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии строительного факультета 16 февраля 2018 г. (протокол № 3).

Декан строительного факультета,  
Председатель методической комиссии  В.А. Пименов

Согласовано

Заместитель начальника УРОПС  К.В. Степанова