МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт горного дела и строительства
Кафедра «Санитарно-технические системы»

Утверждено на заседании кафедры
«Санитарно-технические системы»
«22» января 2020г., протокол № 6

Зав. кафедрой

Р.А. Ковалев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Прикладная гидравлика»

основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата

по направлению подготовки
08.03.01 – "Строительство"

с профилем
"Теплогазоснабжение и вентиляция"

Форма(ы) обучения: *очная, заочная*

Идентификационный номер образовательной программы: 080301-06-20

Тула 2020 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик:

Соколова С.С.. доцент, к.т.н., доцент

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание) *(подпись)*

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплиныявляется приобретение студентами систематических знаний в области теоретических основ разработок, функционирования и эксплуатации нагнетателей, а также основных сведений по гидравлике, разработке гидросистем, методам и способам регулирования режимов работы гидросистем ТГВ.

Задачами дисциплины являются:

– овладение теоретическими основами принципов действия нагнетателей (вентиляторов, насосов, компрессоров)

– анализ работы машин в присоединенных сетях и гидросистем, регулирование режимов работы гидросистем

– приобретение практических навыков в подборе нагнетателей и гидроэлементов для работы в сетях отопления, вентиляции, теплоснабжения и теплогенерирующих установок.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается в 5 и 6 семестрах.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:основные положения статики и динамики жидкости и газа, составляющие основу расчета гидротехнических систем и инженерных сетей и сооружений;знает законы теплотехники и гидравлики(код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.1, ПК-4.2).

уметь:совместно со специалистами выбирать и использовать оборудование и средства механизации, применяемые на строительных объектах; разрабатывать конструктивные решения вести технические расчеты по современным нормам; выполнять специальные теплотехнические и гидравлические расчеты систем теплогазоснабжения и вентиляции(код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.1, ПК-4.3).

владеть:основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного оборудования зданий и сооружений(код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.1, ПК-4.2).

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
5	ЗЧ	2	72	16	16			-	0,1	39,9
6	ДЗ	2	72	16	16			-	0,25	39,75
Итого	–	4	144	32	32			-	0,35	79,65
Заочная форма обучения										
5	ЗЧ	2	72	2	8			-	0,1	61,9
6	ДЗ	2	72	2	8			-	0,25	61,75
Итого	–	4	144	4	16			-	0,35	123,65

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
	5 семестр
1	Введение. Гидравлика (механика жидкости). Основные физические свойства жидкости. Гидростатика
2	Основные сведения о гидродинамики. Уравнение неразрывности потока. Гидродинамический напор. Режимы движения жидкости..
3	Расчет напорных потоков.Теория фильтрации
4	Физические свойства газов. Статика газа. Динамика газа.
5	Аэродинамика инженерных сетей. Общие сведения. Расчёт систем с естественной тягой. Расчёт систем с естественной циркуляцией. Архитектурно-строительная аэродинамика. Фильтрация газа.
6	Трубопроводы с насосной подачей жидкостей. Гидравлический удар.
7	Виды гидравлических сетей и принципы их расчета.Общие сведения. Характеристики сети, основные расчетные зависимости и принципы расчета сети. Гидравлический расчет простого трубопровода постоянного сечения.
8	Гидравлический расчет простых и сложных трубопроводов. Последовательное соединение трубопроводов. Параллельное соединение трубопроводов. Разветвленные трубопроводы.Сложные трубопроводы. Сложный кольцевой трубопровод.

№ п/п	Темы лекционных занятий
	6 семестр
9	Общие сведения. Классификация нагнетателей. Область применений различных нагнетателей.
10	Основные параметры и характеристикиработы нагнетателей. Параметры работы нагнетателей. Характеристики работы нагнетателей.
11	Применение гидравлических машин в системах ТГВ.Принцип действия гидравлических машин.
12	Подобие нагнетателей.Коэффициент быстроходности насосов или удельная частота вращения.Универсальные характеристики.
13	Устройство центробежных насосов. Общие сведения и классификация. Конструкция и область применения насосов.
14	Основные определения, применяющиеся в теории насосов. Схема и принцип действия центробежного насоса. Совместная работа насосов и сети.
15	Кавитация в насосах и допустимая высота всасывания. Допустимая высота всасывания.
16	Устройство и эксплуатация насосных установок. Выбор насосов по заданным рабочим параметрам.

Заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
	5семестр
1	Основные сведения о гидродинамики. Уравнение неразрывности потока. Гидродинамический напор. Режимы движения жидкости.
	6 семестр
2	Общие сведения. Классификация нагнетателей. Область применений различных нагнетателей.

4.3 Содержание практических занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических занятий
	5 семестр
1	Применение нагнетателей в системах ТГВ.
2	Теоретическая и действительная характеристика центробежных машин с различными углами наклона лопаток рабочих колес
3	Режимы работы турбомашины. Рабочая точка.
4	Последовательная и параллельная работа нагнетателей на присоединенную сеть.
5	Неустойчивая работа нагнетателей
6	Способы и автоматизация процесса регулирования нагнетателей
7	Причины возникновения и способы предупреждения кавитации. Допустимая высота всасывания.
8	Аэродинамические схемы осевых вентиляторов
	6 семестр

№ п/п	Темы практических занятий
9	Характеристика сети, основные расчетные зависимости и принципы расчета сетей (последовательное, параллельное соединение трубопроводов; разветвленные трубопроводы)
10	Характеристика сети, основные расчетные зависимости и принципы расчета сетей
11	Работа нагнетателя в сети (Эксплуатационные особенности работы нагнетателей в сети.Тягодутьевые вентиляторы тепловых электрических сетей)
12	Работа вентилятора в сети. Распределение давления в сети.
13	Нормирование шума. Источники шума. Глушители шума.
14	Струйные нагнетатели и режимы их работы (струйные насосы, устройство, характеристика, принципы расчета.
15	Расчет сужающего устройства. Установка сужающих устройств
16	Характеристики. Регулирование подачи

Заочная форма обучения

№ п/п	Темы практических занятий
	5 семестр
1	Применение нагнетателей в системах ТГВ.
2	Теоретическая и действительная характеристика центробежных машин с различными углами наклона лопаток рабочих колес
3	Режимы работы турбомашины. Рабочая точка.
4	Последовательная и параллельная работа нагнетателей на присоединенную сеть.
	6 семестр
5	Характеристика сети, основные расчетные зависимости и принципы расчета сетей (последовательное, параллельное соединение трубопроводов; разветвленные трубопроводы)
6	Характеристика сети, основные расчетные зависимости и принципы расчета сетей
7	Работа нагнетателя в сети (Эксплуатационные особенности работы нагнетателей в сети.Тягодутьевые вентиляторы тепловых электрических сетей)
8	Работа вентилятора в сети. Распределение давления в сети.

4.4 Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
	5 семестр
1	Выполнение контрольно-курсовой работы
2	Подготовка к практическим занятиям

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение
6 семестр	
1	Выполнение контрольно-курсовой работы
2	Подготовка к практическим занятиям
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

Заочная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
5 семестр	
1	Выполнение контрольно-курсовой работы
2	Подготовка к практическим занятиям
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение
6 семестр	
1	Выполнение контрольно-курсовой работы
2	Подготовка к практическим занятиям
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
5 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	**Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:**	
		Посещение лекционных занятий	3
		Работа на практических занятиях	20
		Контрольные мероприятия	7
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	**Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:**	
		Посещение лекционных занятий	3
		Работа на практических занятиях	20
		Контрольные мероприятия	7
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Зачет		40 (100*)
6 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	**Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:**	
		Посещение лекционных занятий	3
		Работа на практических занятиях	21
		Контрольные мероприятия	6
		Итого	30

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
	Второй рубежный контроль	**Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:**	
		Посещение лекционных занятий	3
		Работа на практических занятиях	21
		Контрольные мероприятия	6
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет		40 (100*)

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Заочная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
5 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	**Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:**	
		Посещение лекционных занятий	3
		Работа на практических занятиях	20
		Контрольные мероприятия	7
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	**Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:**	
		Посещение лекционных занятий	3
		Работа на практических занятиях	20
		Контрольные мероприятия	7
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Зачет		40 (100*)
6 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	**Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:**	
		Посещение лекционных занятий	3
		Работа на практических занятиях	21
		Контрольные мероприятия	6
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	**Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:**	
		Посещение лекционных занятий	3
		Работа на практических занятиях	21
		Контрольные мероприятия	6
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет		40 (100*)

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (зачет, дифференцированный зачет)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется аудитория оснащенная видеопроектором, компьютером (ноутбуком) и настенным или переносным экраном

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) (модуля)

7.1Основная литература

1.Гримитлин А.М. Насосы, вентиляторы, компрессоры в инженерном оборудовании зданий: учеб. пособие /Гримитлин А.М., Иванов О.П., Пухкал Б.А. -СПб.: АВОК Северо-запад, 2006.- 210 с.: ил.

2. Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика: Учеб.пособие/ Ананьев В.А., Балуева Л.Н., Гальперин А.Д. и др.-2-е изд.- М.: Арина, 2008. – 416 с.: ил.

7.2Дополнительна литература

1.Земцов В.М. Гидравлика. Учебное пособие:– М.: Изд-во АСВ, 2007– 352 с., ил.

2.Пластинин П.И. Поршневые компрессоры: учеб.пособие для вузов / П.И. Пластинин. 3- е изд., доп. - М.: Колосс. (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). Т1: Теория и расчет. - 2006. – 456 с.: ил.

3. Проектирование и эксплуатация насосных и компрессорных станций: учебник для вузов/ А.М. Шаммазов и др.- М.: Недра, 2003. 404 с.: ил.

4. Насосы, вентиляторы, компрессоры: лабораторный практикум; учеб.– метод. пособие / А.А. Подколзин[и др.]; ТулГУ – Тула: Изд-во ТулГУ, 2006. – 138 с.: ил. – ISBN 5-7679-0823-0 : 55.00.

5. Насосы, вентиляторы, компрессоры: учеб. пособие /В.В.Беляев[и др.]; ТулГУ, Каф."Энергетич. и санитарно-техн. системы и оборудование". – Тула, 2008. – 184 с.: ил.– в дар ТулГУ: 1299338. – Библиогр. в конце кн. – ISBN978-7679-1262-9: 150.00.

6.Гидравлика, гидромеханика и гидравлические машины: (лабораторный практикум) / А.А. Подколзин[и др.]; ТулГУ – Тула: Изд-во ТулГУ, 2013. – 171 с.: ил. – Библиогр. в конце кн. – ISBN978-5-7679-2668-8.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) (модуля)

1. *Электронный читальный зал “БИБЛИОТЕХ”* : учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам.- Режим доступа: https://tsutula.bibliotech.ru/, по паролю.- Загл. С экрана
2. ЭБС *IPRBooks* универсальная базовая коллекция изданий.-Режим доступа: *http://www.iprbookshop.ru/*, по паролю.- .- Загл. с экрана

3. Научная Электронная Библиотека *eLibrary*– библиотека электронной периодики, режим доступа: *http://elibrary.ru/* , по паролю.- Загл. с экрана.
4. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа *http://cyberleninka.ru/* ,свободный.- Загл. с экрана.
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа : *http: //window.edu.ru. -*Загл. с экрана.

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Текстовый редактор MicrosoftWord;
2. Программа для работы с электронными таблицами MicrosoftExcel;
3. Программа подготовки презентаций MicrosoftPowerPoint

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются