2016г

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по
образовательной деятельности
_____А.А Панфилов
«29» 08 2016г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Гидравлика»

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование
Профиль подготовки Технология. Экономическое образование
Уровень высшего образования бакалавриат
Форма обучения очная

Семестр	Трудомкость зач. ед.,час.	Лекций, час.	Практ. занят,час.	Лабарат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля
5	3(108)	18	-	18	27	Экз. 45
Итого	3(108)	18	-	18	27	Экз. 45

Владимир 2016

1.ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями дисциплины «Гидравлика» являются:

- изучение фундаментальных законов равновесия и движения жидкостей;
- изучение параметров, позволяющих дать качественную и количественную характеристики в жидкости;
- формирование навыков применения законов гидравлики в машинах и аппаратах, их агрегатах и узлах.

Задачи дисциплины:

- изучение основных законов гидростатики и гидродинамики жидкостей;
- овладение основными методами расчета гидравлических параметров напорных и безнапорных потоков, водохозяйственных сооружений, систем, машин и оборудования;
- получение навыков решения важных прикладных задач.

2.МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Гидравлика» входит в состав вариативной части учебного плана по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование», профиль «Технология». «Экономическое образование»

Для успешного изучения курса студенты должны быть знакомы с основными положениями высшей математики (дифференциальное и интегральное исчисление), физики (молекулярно-кинетическая теория) и химии.

Дисциплина «Гидравлика» закладывает знания для успешного изучения целого ряда естественнонаучных и узкоспециальных дисциплин. Она дает студентам знания о законах равновесия и движения жидкостей. Позволяет научиться оперировать свойствами жидкостей, проводить исследование гидродинамических процессов, оценивать их энергетические параметры и эффективность.

Знания о строении вещества, полученные при изучении физики и химии, позволяют студентам составить целостную, непротиворечивую картину физических процессов и явлений, происходящих в гидродинамических опорах.

Знания, полученные в курсе высшей математики, позволяют существенно облегчить изучение математического аппарата, лежащего в основе описания гидродинамических процессов и циклов.

Дисциплина «Гидравлика» является фундаментальной составной частью процесса подготовки современного специалиста, владеющего перспективными методами разработки и исследования энергетических установок, способного к инновационной деятельности в условиях высокотехнологичной, модернизационной технологической и научной среды.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-3. Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве.

ПК-2. Способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики.

***1.знать*:**

- законы гидродинамики и гидростатики;
- основные закономерности гидродинамических процессов в энергетических установках;

***2.уметь*:**

- решать отдельные тепловые и гидродинамические задачи применительно к различным элементам энергоустановок;

***3.владеть*:**

- способностью выполнять гидродинамические и тепловые расчеты с применением справочной литературы.

4.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ГИДРАВЛИКА»

Общая трудоемкость дисциплины составляет __3__ зачетных единиц, 108 часов.

№ тем	Раздел дисциплины.	семестр	Неделя семестра.	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах).						Объем учебной работы с применением интерактивных методов (ч/%)	Форма текущего контроля успеваемости форма промежуточной аттестации
				Лекции.	**Практические занятия**	**Лабораторные работы.**	**Контрольные работы**	**СРС**	**КП/КР**		
1	Гидростатика	5	1-4	4		4		6		2/25	
1.1	Основное уравнение гидростатики.			2		2		3			
1.2	Сила давления на плоские поверхности			2		2		3			Рейтинг – контроль №1
2	Гидродинамика	5	5-13	9		9		12		4,5/25	
2.1	Основные уравнения гидродинамики			1		4		2			
2.2	Режимы движения жидкости. Гидравлические сопротивления.			2		1		2			
2.3	Напорное движение жидкости.			2				2			
2.4	Гидравлические сопротивления и потери напора.			2				2			
2.5	Истечение жидкости через отверстия и насадки.			1		4		2			
2.6	Понятие о гидравлическом ударе.			1				2			Рейтинг – контроль №2
3	Гидравлические машины и передачи	5	14-18	5		5		9		2,5/25	
3.1	Динамические насосы			2		2		3			
3.2	Объемные гидромашины			2		2		3			
3.3	Назначение и области применения гидродимических передач			1		1		3			Рейтинг – контроль №3
	Промежуточная аттестация										Экзамен
	Итого:			18		18		27		9/25	45
Всего				**18**		**18**		**27**		**9/25**	**45**

4.1.Содержание учебно-образовательных разделов

Раздел 1. «Гидростатика»Жидкость. Идеальная и реальная жидкость. Физические свойства реальных жидкостей. Плотность, удельный объем, удельный вес. Сжимаемость и упругость. Температурное расширение. Сопротивление растяжению. Внутреннее трение и вязкость жидкости. Текучесть, зависимость градиента скорости от касательных напряжений для различных видов жидкостей. Испаряемость. Классификация сил, действующих в жидкостях. Гидравлическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля и его применение в технике. Геометрическая и пьезометрическая высоты. Гидростатический напор. Поверхность равного давления (уровня). Равновесие жидкости в сообщающихся сосудах. Абсолютное, избыточное и вакууметрическое давление. Приборы для измерения давления. Давление жидкости на плоскую стенку. Закон Архимеда. Примеры применения законов гидростатики в технике.

Раздел 2. «Гидродинамика»Задачи гидродинамики. Основные понятия и определения. Установившееся и неустановившееся движение жидкости. Равномерное и неравномерное движение жидкости. Равномерное и неравномерное движение, напорное и безнапорное. Линия тока, трубка тока, элементарная струйка, живое сечение потока. Расход жидкости, средняя скорость, уравнение неразрывности потока. Режим движения жидкости. Ламинарный и турбулентный режим движения. Число Рейнольдса и его критическое значение. Понятие о гидродинамическом подобии. Критерии подобия и их практическое использование. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Геометрическая и физическая интерпретация уравнения Бернулли.

Гидродинамический напор. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Гидравлические сопротивления и потери напора. Виды гидравлических сопротивлений. Потери напора на трение по длине потока. Коэффициент гидравлического трения и его зависимость от числа Рейндольса и шероховатости труб. Формула Пуазейля для определения потерь напора при ламинарном движении. Уравнение Дарси-Вейсбаха. Формула Шези. Потери напора на местные сопротивления. Коэффициенты местных сопротивлений. Примеры практического применения уравнения Бернулли в технике. Приборы для определения скорости и расхода движущейся скорости. Трубчатый водомер Вентури, диафрагма, сопло, гидродинамические трубки (трубка Пито, трубка Прандаля). Гидравлический уклон. Истечение жидкости через отверстия и насадки. Сжатие струи. Коэффициенты скорости и расхода. Типы насадок. Применение насадок в технике. Назначение и классификация трубопроводов. Гидравлический расчет трубопроводов. Гидравлические характеристики трубопровода. Сифонные трубопроводы. Пример их расчета. Практическое использование сифонов. Гидравлический удар. Исследование гидравлического удара и его фазы. Скорость распространения ударной волны. Способ снижения ударного давления.

Раздел 3. «Гидравлические машины и передачи»

Классификация и принцип действия гидравлических машин. Рабочие характеристики. Насосы. Назначение, технические характеристики. Область применения. Объемные насосы. Принцип действия, напор, производительность, мощность, КПД, высота подъема (всасывания). Способы уменьшения неравномерности подачи. Конструкции насосов, поршневые, плунжерные, диафрагменные, кулачковые, роторные, шестеренчатые. Лопастные насосы. Основы теории рабочего колеса. Явление кавитации. Устройство, работа, характеристики насосов. Преимущества и недостатки. Особые конструкции насосов и водоприемных устройств.

Пневматические подъемники жидкости, эрлифты. Гидравлический таран. Гидромониторы и землесосы. Их устройство, принцип действия и область применения. Гидродвигатели, объемные и лопастные гидродвигатели. Принцип действия, назначение.

Типы и принцип действия гидравлических турбин. Рабочий процесс и важнейшие характеристики активных и реактивных турбин. Гидропривод. Основные понятия и определения. Классификация, назначение. Достоинства и недостатки гидропривода. Принципиальные схемы и конструкции объемного гидропривода, его практическое использование. Гидродинамические передачи. Общее устройство, принцип работы. Назначение. Использование гидропривода в различных областях техники.

4.2. Лабораторный практикум

Методические указания к проведению лабораторных работ изложены в практикуме (см. прил.2)

Лабораторные работы являются формой индивидуально-группового и практико-ориентированного обучения, ориентированного на практическое освоение и закрепление знаний на

основе исследования реальных процессов, физически или математически смоделированных применительно к виду и профилю профессиональной деятельности.

Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Продолжительность
1.	Приборы для измерения давления	2
2.	Исследование режимов течения жидкости	2
3.	Гидравлические сопротивления в трубопроводах	2
4.	Уравнение Бернулли	2
5.	Испытания центробежного насоса	2
6.	Изучение конструкций шестеренных насосов	2
7.	Испытания шестеренного насоса	3
8.	Гидравлический привод с дроссельным регулированием	3
	Всего	18

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

С целью формирования и развития профессиональных навыков у студентов при проведении лекций и практических занятий, а также при руководстве самостоятельной работой применяются следующие образовательные технологии.

При проведении лекций и практических занятий, консультаций используются различные образовательные технологии, например, модульное обучение, при котором по отдельным разделам курса рассказывается, что необходимо изучить, как будет организована проверка изучаемого в модуле материала, где студенты должны использовать полученные знания при выполнении курсовой или дипломной работы, а также при изучении новых специальных дисциплин. При проведении лабораторных работ используются как натурные стенды, предназначенные для физического моделирования гидродинамических процессов и явлений, так и интерактивные компьютерные технологии. При этом соблюдается постоянная обратная связь преподавателя и студента. Например, выборочно задается студентам вопрос по некоторым изучаемым темам и студенты дают свои варианты ответов. В этом случае обеспечивается активная роль студентов на занятиях, так как отвечать на вопросы может каждый.

Занятия проводятся с использованием компьютерных технологий. Студентам выдается раздаточный материал (сложные схемы, чертежи и т.д.) с целью уменьшения затрат времени на оформление студентами чертежей и рисунков.

Информационные технологии (информационно-коммуникативные технологии) позволяют:

- сделать обучение более эффективным, вовлекая все виды чувственного восприятия студента с помощью мультимедийных функций компьютерных устройств;

- обучать студентов всех категорий независимо от уровня подготовки;
- обучать всех равноценно, независимо от места проживания.

На практических занятиях используются методы проблемного обучения – организация учебных занятий, которые предполагают создание под руководством преподавателя проблемных ситуаций и активную самостоятельную деятельность студентов по их разрешению, в результате чего и происходит творческое овладение профессиональными знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей.

Усвоение студентами знаний, добытых в ходе активного поиска и самостоятельного решения проблем более прочные, чем при традиционном обучении. Кроме того, при таком обучении происходит воспитание активной, творческой личности студента, умеющего видеть и решать нестандартные профессиональные проблемы

Наконец, при проведении практических занятий или консультаций по курсовой работе используется проектный метод обучения. Студентам выдается индивидуальное задание. Под руководством преподавателя студенты решают возникшие проблемные ситуации, в результате чего и происходит творческое овладение профессиональными знаниями, навыками и умениями и развитие мыслительных способностей. При этом студенты используют учебные компьютерные программы для проведения расчетов, построения графиков.

Активно используются информационно-коммуникационные технологии – взаимный обмен электронного портфолио преподавателя и студента, что позволяет студенту использовать материалы из портфолио преподавателя, а преподавателю – лучшие работы студентов. Для этого широко используются интернет – ресурсы. Таким образом, создается единая образовательная среда, которая обеспечивает эффективное взаимодействие преподавателей и студентов.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

В процессе изучения дисциплины “Гидравлика” используются различные методы контроля.

При изложении нового материала проводится промежуточный опрос студентов с целью выяснения полноты освоения предыдущего материала. При этом используются вопросы по предыдущим лекциям, приведенные в учебных пособиях, изданных в ВлГУ или размещенные на сайте кафедры. Если выявляется недостаточное усвоение материала, то он дополнительно прорабатывается на консультациях.

На практических занятиях студенты под руководством преподавателя самостоятельно выполняют индивидуальные задания в соответствие с тематикой. Изложение лекционного материала и практические занятия направлены на то, чтобы выработать у студентов профессиональные компетенции и подготовить их к самостоятельной работе.

При выполнении лабораторных работ студенты оформляют по ним отчеты в соответствие с требованиям, изложенным в методических указаниях.

Проводится непрерывный контроль знаний, полученных студентами на всех видах занятий: лекциях, практических и лабораторных. С этой целью составляется перечень вопросов персонально для каждого студента.

6.1.Вопросы для рейтинг-контроля

Задания рейтинг-контроля № 1.

1. Идеальная и реальная жидкости.
2. Физические свойства реальных жидкостей.
3. Классификация сил, действующих в жидкости.
4. Гидравлическое давление и его свойства.
5. Основное уравнение гидростатики.
6. Закон Паскаля и его применение в технике.
7. Определение геометрической и изометрической высоты.
8. Гидростатический напор (дать определение) .
9. Равновесие жидкости в сообщающихся сосудах.
10. Абсолютное, избыточное и вакуумметрическое давление.
11. Приборы для измерения давления.
12. Сила давления. Давление жидкости на стенку .
13. Закон Архимеда.
14. Примеры применения законов гидростатики в технике.

Задания рейтинг контроля № 2.

15. Основные понятия и определения.
16. Равномерное и неравномерное, напорное и безнапорное движение.
17. Расход жидкости, средняя скорость, уравнение неразрывности потока.
18. Режим движения жидкости. Ламинарный и турбулентный режим движения.
19. Число Рейндольса и его критическое значение.
20. Понятие о гидродинамическом подобии.
21. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости.
22. Геометрическая и физическая интерпретация уравнения Бернулли.
23. Гидродинамический напор.
24. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.
25. Гидравлические сопротивления и потери напора.
26. Виды гидравлических сопротивлений. Потери напора на трение по длине потока.
27. Коэффициент гидравлического трения и его зависимость от числа Рейндольса и шероховатости труб. Коэффициенты местных сопротивлений.
28. Приборы для определения скорости и расхода движущейся скорости.
29. Истечение жидкости через отверстия и насадки.
30. Сжатие струи. Коэффициенты скорости расхода.

31. Истечение жидкости через насадки. Типы насадок. Применение насадок в технике.
32. Назначение и классификация трубопроводов.
33. Основные принципы расчета и проектирования трубопроводов.
34. Гидравлический расчет простого трубопровода. Гидравлические характеристики трубопроводов.
35. Сифонные трубопроводы. Пример их расчета. Практическое использование сифонов.
36. Гидравлический удар. Исследование гидравлического удара. Способы снижения ударного давления.

Задания рейтинг-контроля № 3.

37. Классификация и принцип действия гидравлических машин. Рабочие характеристики.
38. Насосы. Назначение, технические характеристики. Область применения.
39. Объемные насосы. Принцип действия, напор, производительность, мощность, КПД, высота подъема.
40. Конструкции поршневых и других объемных насосов.
41. Способы уменьшения неравномерности подачи. Преимущества и недостатки.
42. Особые конструкции насосов и водоприемных устройств. Пневматические подъемники жидкости, эрлифты.
43. Лопастные насосы. Основы теории рабочего колеса. Явление кавитации.
44. Гидродвигатели. Принцип действия, назначение, основные характеристики.
45. Рабочий процесс и важнейшие характеристики активных и реактивных турбин.
46. Гидропривод. Основные понятия и определения. Классификация, назначение.
47. Достоинства и недостатки гидропривода.

6.2. Самостоятельная работа студентов

Целью самостоятельной работы являются формирование навыков самостоятельной организации труда и личности студента, развитие его способности к самообучению, а также повышение его профессионального уровня.

Самостоятельная работа заключается в изучении содержания тем курса по конспектам, учебникам и дополнительной литературе, подготовке к практическим занятиям, к рубежным контролям и к зачету. На лекциях преподаватель излагает основной материал по теме занятия, детально объясняет вопросы, вызвавшие у студентов затруднения, указывает на разделы, которые студенты должны освоить самостоятельно и дает рекомендации по их изучению. На практических занятиях изучаемые вопросы уточняются по мере решения задач. На лабораторных занятиях студенты выполняют лабораторные работы и на примере реальных явлений и процессов закрепляют пройденный материал. Самостоятельная работа может включать в себя практику подготовки рефератов, презентаций и докладов по ним. Тематика рефератов должна иметь проблемный и профессионально ориентированный характер, требующий самостоятельной творческой работы студента.

Вопросы для самостоятельной работы студентов по дисциплине

« Гидравлика»

1. Идеальная и реальная жидкости.
2. Физические свойства реальных жидкостей.

3. Классификация сил, действующих в жидкости.
4. Гидравлическое давление и его свойства.
5. Основное уравнение гидростатики.
6. Закон Паскаля и его применение в технике.
7. Определение геометрической и изометрической высоты.
8. Гидростатический напор (дать определение).
9. Равновесие жидкости в сообщающихся сосудах.
10. Абсолютное, избыточное и вакуумметрическое давление.
11. Приборы для измерения давления.
12. Сила давления. Давление жидкости на стенку.
13. Закон Архимеда.
14. Равномерное и неравномерное, напорное и безнапорное движение.
15. Расход жидкости, средняя скорость, уравнение неразрывности потока.
16. Режим движения жидкости. Ламинарный и турбулентный режим движения.
17. Число Рейнольдса и его критическое значение.
18. Понятие о гидродинамическом подобии.
19. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости.
20. Геометрическая и физическая интерпретация уравнения Бернулли.
21. Гидродинамический напор.
22. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.
23. Гидравлические сопротивления и потери напора.
24. Виды гидравлических сопротивлений. Потери напора на трение по длине потока.
25. Коэффициент гидравлического трения и его зависимость от числа Рейнольдса и шероховатости труб. Коэффициенты местных сопротивлений.
26. Приборы для определения скорости и расхода движущейся скорости.
27. Истечение жидкости через отверстия и насадки.
28. Сжатие струи. Коэффициенты скорости и расхода.
29. Истечение жидкости через насадки. Типы насадок. Применение насадок в технике.
30. Назначение и классификация трубопроводов.
31. Основные принципы расчета и проектирования трубопроводов.
32. Классификация и принцип действия гидравлических машин. Рабочие характеристики.
33. Насосы. Назначение, технические характеристики. Область применения.
34. Объемные насосы. Принцип действия, напор, производительность, мощность, КПД, высота подъема.
35. Конструкции поршневых и других объемных насосов.
36. Способы уменьшения неравномерности подачи. Преимущества и недостатки.
37. Особые конструкции насосов и водоприемных устройств. Пневматические подъемники жидкости, эрлифты.
38. Лопастные насосы. Основы теории рабочего колеса. Явление кавитации.
39. Гидродвигатели. Принцип действия, назначение, основные характеристики.
40. Рабочий процесс и важнейшие характеристики активных и реактивных турбин.
41. Гидропривод. Основные понятия и определения. Классификация, назначение.
42. Достоинства и недостатки гидропривода.
43. Использование гидропривода в различных областях техники.

6.3. Вопросы для экзамена

Гидростатика

1. Идеальная и реальная жидкости.
2. Физические свойства реальных жидкостей.

3. Классификация сил, действующих в жидкости.
4. Гидравлическое давление и его свойства.
5. Основное уравнение гидростатики.
6. Закон Паскаля и его применение в технике.
7. Определение геометрической и изометрической высоты.
8. Гидростатический напор (дать определение).
9. Равновесие жидкости в сообщающихся сосудах.
10. Абсолютное, избыточное и вакуумметрическое давление.
11. Приборы для измерения давления.
12. Сила давления. Давление жидкости на стенку.
13. Закон Архимеда.
14. Примеры применения законов гидростатики в технике.

Гидродинамика

15. Основные понятия и определения.
16. Равномерное и неравномерное, напорное и безнапорное движение.
17. Расход жидкости, средняя скорость, уравнение неразрывности потока.
18. Режим движения жидкости. Ламинарный и турбулентный режим движения.
19. Число Рейндольса и его критическое значение.
20. Понятие о гидродинамическом подобии.
21. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости.
22. Геометрическая и физическая интерпретация уравнения Бернулли.
23. Гидродинамический напор.
24. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.
25. Гидравлические сопротивления и потери напора.
26. Виды гидравлических сопротивлений. Потери напора на трение по длине потока.
27. Коэффициент гидравлического трения и его зависимость от числа Рейндольса и шероховатости труб. Коэффициенты местных сопротивлений.
28. Приборы для определения скорости и расхода движущейся скорости. Гидродинамические трубки.
29. Истечение жидкости через отверстия и насадки.
30. Сжатие струи. Коэффициенты скорости и расхода.
31. Истечение жидкости через насадки. Типы насадок. Применение насадок в технике.
32. Назначение и классификация трубопроводов.
33. Основные принципы расчета и проектирования трубопроводов.
34. Гидравлический расчет простого трубопровода. Гидравлические характеристики

трубопроводов.

35. Сифонные трубопроводы. Пример их расчета. Практическое использование сифонов.
36. Гидравлический удар. Исследование гидравлического удара. Способы снижения ударного давления.

Гидравлические машины

37. Классификация и принцип действия гидравлических машин. Рабочие характеристики.
38. Насосы. Назначение, технические характеристики. Область применения.
39. Объемные насосы. Принцип действия, напор, производительность, мощность, КПД, высота подъема.
40. Конструкции поршневых и других объемных насосов.
41. Способы уменьшения неравномерности подачи. Преимущества и недостатки.
42. Особые конструкции насосов и водоприемных устройств. Пневматические подъемники жидкости, эрлифты.
43. Лопастные насосы. Основы теории рабочего колеса. Явление кавитации.
44. Гидродвигатели. Принцип действия, назначение, основные характеристики.
45. Рабочий процесс и важнейшие характеристики активных и реактивных турбин.
46. Гидропривод. Основные понятия и определения. Классификация, назначение.
47. Достоинства и недостатки гидропривода.
48. Использование гидропривода в различных областях техники.

7.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Библиотека ВлГУ

а) Основная литература

1.Гроховский Д.В. Основы гидравлики и гидропривод: учеб. пособие. –СПб.: Политехника, 2012.-236 с.
http://www/iprbookshop.ru/15902

2.Крестин Е.А., Крестин И.Е. Задачник по гидравлике с примерами расчетов: учеб. пособие. –М. :,2014.-320 с.
http://www/iprbookshop.ru/20500

3.Сайриддинов С.Ш. Основы гидравлики: учеб. для вузов. –М.: АСВ, 2014. -386 с.
http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97854323300263.html

б) Дополнительная литература

1.Гидравлика, пневматика и термодинамика: курс лекций/ Под ред. В.М.Филина. –М. :Инфра-М, 2013.-320с.

http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=552772

2.Зуйков А.Л. Гидравлика: учеб. для вузов: в 2 т.-М. :МГСУ, 2014-2015. –Т. 1: Основы механики жидкости. -201. -520 с.; Т. 2:Напорные и открытые потоки. Гидравлика сооружений(соавт.: Л.В. Волгина). -2015. -424 с.

Т. 1: http://www/iprbookshop.ru/30341

Т. 2: http://www/iprbookshop.ru/40191

3.Ловкис З.В. Гидравлика: учеб пособие. –Минск: Белорусская наука, 2012.-448 с.

http://www/iprbookshop.ru/29444

4.Методические указания к лабораторным работам по общей гидравлике/ В.И. Тарасенко[и др.].-Владимир:ВлГУ, 2011. -44 с.

http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/3003/1/00598.pdf

5.Сапухин А.А., Курочкина В.А. Основы гидравлики: учеб. пособие.-М. :МГСУ, 2014. -112 с.

http://www/iprbookshop.ru/30350

6.Ухин Б.В., Гусев А.А. Гидравлика: учеб. для СПО.-М. : Инфра-М, 2013. -432 с.

http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=412279

7.Лапшев Н.Н. Гидравлика: учеб. для вузов.-М.:Академия,2012.-269 с.

8.Ухин Б.В.,Мельников Ю.Ф. Инженерная гидравлика: учеб. пособие .-М.:АСВ ,2007.-343 с.

9.Гидравлика,гидромашины и гидроприводы: учеб. для вузов/ Т.М. Башта[и др.].-Альянс,2011.-424 с.

10.Гидравлика: учеб. для вузов в 2 т./В.И.Иванов, И.И.Сазанов, А.Г.Схиртладзе и др.-М.:Academia,2012. –Т. 1: Основы механики жидкостей и газов. -192 с.: Т. 2: Гидравлические машины и приводы.-288 с.

в)периодические издания

1. Журнал «Гидравлика-Пневматика-Приводы» – специализированный информационно-технический журнал, издающийся с 2009 года тиражом 3-5 тыс. экземпляров. СМИ ПИ № ФС77-35842 от 31.03.2009

2. Журнал "*Известия Российской академии наук. Механика жидкости и газа" (Изв. РАН. МЖГ*) образовался в 1966

3. Журнал по гидравлике. ВУЗ: ПГСГА. www.studfiles.ru/preview/4189825/

г)электронные ресурсы

http://www/iprbookshop.ru/15902

http://www.biblio-online.ru/book/9BABB1-7AF1-4892-B910-368A71EDEA99

http://www/iprbookshop.ru/20500

http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97854323300263.html

http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=552772

http://www/iprbookshop.ru/30341

http://www/iprbookshop.ru/40191

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ “ГИДРАВЛИКА”

Аудитория 111-7

Технические средства включают:

1.Приборы для измерения давления.

2.Установка для определения режимов течения жидкости.

3.Установка для определения гидравлических потерь по длине.

4.Установка «Уравнение Бернулли».

5.Установка для испытания центробежного насоса.

6.Установка для изучения шестерённых насосов.

7.Установка для испытания шестерённых насосов.

8.Установка по изучению гидропривода с дроссельным регулированием.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению **44.03.05. «Педагогическое образование»**

Рабочую программу составил к.т.н, доцент кафедры ТЭО

Белобоков Борис Герландович _____

Рецензент(ы): Главный специалист завода инновационных продуктов КТЗ

Кульчицкий Алексей Рэмович _____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологического и экономического образования протокол № 7 от 10.03 2016 года.

Зав. кафедрой ТЭО к.п.н., профессор _____ Г.А. Молева

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления **04.03.05«Педагогическое образование»**

протокол № 5 от 29.08. 2016 года.

Председатель комиссии,
Директор института_____М.В. Артамонова

Программа переутверждена.

на_____учебный год. Протокол заседания кафедры №_____от_____года.

Заведующий кафедрой ТЭО_____

на_____учебный год. Протокол заседания кафедры №_____от_____года.

Заведующий кафедрой ТЭО_____

на_____учебный год. Протокол заседания кафедры №_____от_____года.

Заведующий кафедрой ТЭО_____