

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**
Аэрокосмический факультет
Кафедра «Ракетно-космическая техника
и энергетические системы»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф.

Н. В. Лобов

« 24 » 03 2017 г.



УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«ГИДРАВЛИКА»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического бакалавриата

Направление подготовки

**08.03.01 Строительство (уровень
бакалавриата)**

Профиль программы бакалавриата

**Производство строительных
материалов, изделий и конструкций**

Квалификация выпускника:

бакалавр

Выпускающая кафедра:

**Строительный инжиниринг и
материаловедение**

Форма обучения:

очная

Курс: 3.

Семестр (ы): 5

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:

3 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану:

108 ч

Виды контроля: зачет – 5 семестр

Пермь, 2017 г.

Учебно-методический комплекс дисциплины Гидравлика разработан на основании:

федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «12» марта 2015 г., номер приказа «201» по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавриата);

компетентностной модели выпускника ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» по профилю «Производство строительных материалов, изделий и конструкций», утвержденной «24» июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);

базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», профилю «Производство строительных материалов, изделий и конструкций», утвержденного «28» апреля 2016г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика, Инженерная геодезия, Учебная практика, Методы решения научно-технических задач в строительстве, Механика грунтов, Металловедение, Строительные конструкции, Преддипломная практика, участвующих в формировании компетенции совместно с данной дисциплиной.

Разработчик	д-р техн. наук, проф. (учёная степень, звание)	 (подпись)	Е.М. Набока (инициалы, фамилия)
Рецензент	д-р техн. наук, проф. (учёная степень, звание)	 (подпись)	В.В. Севастьянов (инициалы, фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ракетно-космической техники и энергетических систем «17» 24.02.2017 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой, ведущей дисциплину, - «Ракетно-космическая техника и энергетические системы»

д-р техн. наук, проф.
(учёная степень, звание)



М.И. Соколовский
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией Аэрокосмического факультета «7» 02 2017 г., протокол № 5.

Председатель учебно-методической комиссии

Аэрокосмического факультета

канд. техн. наук, доц.
(учёная степень, звание)

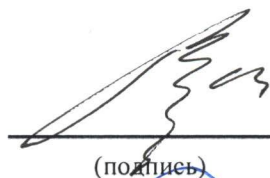


Н.Е. Чигодаев
(инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой
«Строительный инженеринг и
материаловедение»

д-р техн. наук, проф.
(учёная степень, звание)



В.А. Харитонов
(инициалы, фамилия)

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доц.



Д. С. Репецкий

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины - формирование комплекса *знаний* основных законов гидравлики, *умений* применять эти законы для решения практических задач и *владений* типовыми гидравлическими расчетами в области строительного инжиниринга.

В ходе изучения данной дисциплины обучающийся расширяет, углубляет и демонстрирует следующую *профессиональную компетенцию*: владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования (ПК-2).

1.2 Задачи учебной дисциплины

- **формирование знаний** основных законов равновесия и движения жидкости;
- **формирование умения** применять основные законы гидравлики для решения практических задач;
- **формирование навыков** типовых расчётов гидромеханических параметров технологических процессов в строительстве.

1.3 Предмет освоения дисциплины

- общие сведения о жидкостях (виды, модель, физические свойства);
- силы, действующие в жидкости, гидростатическое давление и его свойства;
- основные уравнения и законы гидростатики (дифференциальные уравнения равновесия жидкости, гидростатический закон распределения давления, основное уравнение гидростатики);
- основы кинематики жидкости (виды движения, струйная модель движущейся жидкости, одномерные потоки жидкости, понятия живого сечения потока, расхода, средней скорости, уравнение неразрывности для потока жидкости);
- основы гидродинамики (дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости, интеграл Бернулли, понятие напора, виды напоров, уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости и газов, область применимости и приложения уравнения Бернулли, мощность потока);

- режимы движения жидкости в трубах (ламинарный и турбулентный, критическое значение числа Рейнольдса);
- гидравлические сопротивления (виды гидравлических сопротивлений, формулы для определения потерь напора на гидравлических сопротивлениях);
- установившееся движение жидкости по трубопроводам (характеристика трубопровода, соединение простых трубопроводов, гидравлический расчет трубопроводов);
- неустановившееся движение жидкости по трубопроводам (уравнение Бернулли для неустановившегося движения, явление гидроудара, формула Н.Е. Жуковского);
- истечение жидкости через отверстия и насадки;
- приборы для измерения гидравлических величин.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Гидравлика** относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана и является дисциплиной по выбору при освоении ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», профилю – «Производство строительных материалов, изделий и конструкций».

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенции, заявленной в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенции

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
Профессиональная компетенция			
ПК-2	владение методами проведения инженерных изысканий, проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования.	Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика, Инженерная геодезия, Учебная практика, Методы решения научно-технических задач в строительстве, Механика грунтов, Металловедение	Строительные конструкции, Преддипломная практика

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенции ПК-2.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции

Код ПК-2	Формулировка компетенции Владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования.
---------------------	--

Код Б1.ДВ.03.2 ПК-2	Формулировка дисциплинарной части компетенции Владеет типовыми методиками расчета параметров гидромеханических процессов и гидравлических систем технологического оборудования для производства строительных материалов.
--------------------------------	--

2.2 Требования к компонентному составу части компетенции ПК-2

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знать: • основные свойства жидкостей и газов; • общие законы и уравнения гидростатики (гидростатический закон распределения давления, основное уравнение гидростатики, уравнение поверхностей равного давления); • элементы струйной модели движущейся жидкости; • элементы потока жидкости; • уравнения движения идеальной жидкости; • общие уравнения энергии в дифференциальной и интегральной формах	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля.

(интеграл Бернулли для линии тока, уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости); • область применимости уравнения Бернулли; • виды напоров и их энергетический и геометрический смыслы; • соотношения для определения мощности потока в заданном сечении; • режимы движения жидкости в трубах; • основные сведения об установившемся и неустановившемся движении жидкости по трубопроводам, истечении жидкости через отверстия и насадки; • устройство и принцип действия приборов для измерения гидравлических величин.		
Уметь: • применять основное уравнение гидростатики и уравнение Бернулли для решения практических задач; • определять режимы движения жидкости в трубопроводах и выбирать коэффициенты сопротивлений; • определять коэффициенты истечения жидкости через насадки	Практические занятия. Самостоятельная работа студентов.	Отчет по практическим занятиям
Владеть: • навыками практического использования уравнения Бернулли; • навыками расчёта трубопроводов для жидкости и газа.	Самостоятельная работа студентов по подготовке к зачету.	Комплексное задание зачета

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 3 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоемкость, ч	
		5 семестр	всего
1	2	3	4
1	Аудиторная (контактная) работа	54	54
	- лекции (Л)	16	16
	- практические занятия (ПЗ)	36	36
	- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
2	Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54
	- изучение теоретического материала	18	18
	- подготовка к практическим занятиям	18	18
	- подготовка отчетов по практическим занятиям	18	18
3	Промежуточная аттестация по дисциплине: Зачет		
4	Трудоёмкость дисциплины, всего:		
	в часах (ч)	108	108
	в зачётных единицах (ЗЕ)	3	3

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учеб- ного мо- дуля	Номер раз- дела дисци- пли- ны	Номер темы дисци- плины	Количество часов (очная форма обучения)					Итого- вый кон- троль	само- стоя- тель- ная рабо- та	Трудо- ёмкость, ч / ЗЕ	
			Аудиторная работа								
			всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	1	Введение	0,5	0,5						1	1,5/0,042
		1	5,5	1,5	4					5	10,5/0,292
		2	8	2	6					7	15/0,412
		3	4	2	2					7	11/0,305
		4	9	2	6		1			7	16/0,444
	Всего по модулю:		27	8	18		1			27	54/1,5
2	2	5	5,5	1,5	4					6	11,5/0,319
		6	10	2	8					7	17/0,472
		7	4	2	2					7	11/0,305
		8	7	2	4		1			7	14/0,389
		Заключе- ние	0,5	0,5							0,5/0,014
	Всего по модулю:		27	8	18		1			27	54/1,5
Промежуточная аттеста- ция: зачет											
Итого:		54	16	36		2			54	108/3,0	

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1. (Раздел 1.) Теоретические основы гидравлики

Л-8 ч, ПЗ-18 ч, СРС – 27 ч., КСР-1ч.

Введение. Л-0,5 ч.

Предмет, задачи и структура дисциплины. Краткий исторический обзор.

Тема 1. Общие сведения о жидкости

Понятие жидкости. Виды жидкости. Модель жидкости. Плотность жидкости. Силы, действующие в жидкости. Объемные свойства жидкости. Вязкость жидкости. Растворимость газов в жидкости. Парообразование. Кипение. Кавитация.

Тема 2. Гидростатика

Гидростатический закон распределения давления. Основное уравнение гидростатики. Равновесие газа в поле сил тяжести. Сила давления жидкости на стенки сосудов. Закон Архимеда. Относительный покой жидкости.

Тема 3. Кинематика жидкости

Виды движения жидкости. Струйная модель движущейся жидкости. Потоки жидкости. Живое сечение. Расход. Средняя скорость. Уравнение неразрывности в гидравлической форме.

Тема 4. Гидродинамика

Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости. Интеграл Бернулли. Режимы движения жидкости. Полный напор в живом сечении равномерного потока вязкой несжимаемой жидкости. Мощность потока в заданном сечении. Уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости. Уравнение Бернулли для газов. Уравнение изменения импульса объема жидкости. Общие сведения о подобии и моделировании потоков.

Модуль 2. (Раздел 2.) Прикладные вопросы гидравлики

Л-8 ч, ПЗ-18 ч, СРС -27 ч., КСР-1ч.

Тема 5. Гидравлические сопротивления

Виды гидравлических сопротивлений. Сопротивление трения по длине. Местные гидравлические сопротивления.

Тема 6. Установившееся движение жидкости по трубопроводам

Виды трубопроводов. Характеристика трубопровода. Соединение простых трубопроводов. Способы подачи жидкости. Трубопровод с насосной подачей жидкости. Трубопровод с безнасосной подачей жидкости. Расчёт трубопроводов. Особенности расчета газопроводов и воздухопроводов.

Тема 7. Неустановившееся движение жидкости по трубопроводам

Неустановившееся движение несжимаемой жидкости в напорном трубопроводе. Общие сведения о гидравлическом ударе в трубопроводах. Способы снижения ударного давления.

Тема 8. Истечение жидкости через отверстия и насадки

Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке при постоянном напоре. Истечение под уровень. Истечение жидкости через насадки при постоянном напоре. Истечение через отверстия и насадки при переменном напоре. Истечение газов.

Заключение. Л-0,5 ч.

Краткий обзор пройденного материала. Направления развития гидравлики.

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	3
1	Тема 1	Объемные свойства жидкости (объемное сжатие и температурное расширение)
2	Тема 1	Вязкость жидкости. Закон Ньютона
3	Тема 2	Основное уравнение гидростатики
4	Тема 2	Эпюры давления на стенки сосудов
5	Тема 2	Силы давления на стенки сосудов
6	Тема 3	Применение уравнения неразрывности
7	Тема 4	Определение режимов движения жидкости
8	Тема 4	Методика применения уравнения Бернулли
9	Тема 4	Определение мощности потока жидкости
10	Тема 4	Критерии подобия потоков жидкости и их применение к решению практических задач
11	Тема 5	Определение потерь напора по длине трубы
12	Тема 5	Определение потерь напора на местных сопротивлениях
13	Тема 6	Трубопровод с насосной подачей жидкости
14	Тема 6	Трубопроводы с безнасосной подачей жидкости
15	Тема 6	Расчет трубопроводов, газопроводов и воздухопроводов
16	Тема 7	Определение ударного давления. Формула Н.Е. Жуковского
17	Тема 8	Истечение жидкости через отверстия и насадки при постоянном напоре
18	Тема 8	Истечение жидкости через отверстия и насадки при переменном напоре

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены

5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения материала необходимо проверить степень его усвоения воспроизведением по памяти основных терминов, понятий и определений, выводов формул, изображений графиков изучаемых зависимостей физических параметров и т.п.
3. Особое внимание следует обратить на подготовку к практическим занятиям, а также выполнение отчетов по практическим занятиям.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится в п.7.
5. Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается преподавателем на лекциях. При этом указывается основная и дополнительная литература, а также электронные ресурсы. Обучающемуся рекомендуется самостоятельно произвести дополнительный поиск литературы и электронных ресурсов по изучаемому вопросу.

Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно:

Тема 1. Общие сведения о жидкости: *Растворимость газов в жидкости. Парообразование. Кипение. Кавитация.*

Тема 2. Гидростатика: *Относительный покой жидкости.*

Тема 4. Гидродинамика: *Уравнение изменения импульса объема жидкости. Общие сведения о подобии и моделировании потоков жидкости.*

Тема 7. Неустановившееся движение жидкости по трубопроводам: *Общие сведения о гидравлическом ударе в трубопроводах. Способы снижения ударного давления.*

Тема 8. Истечение жидкости через отверстия и насадки: *Истечение через отверстия и насадки при переменном напоре.*

5.1. Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 4.4 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы (раздела) дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
Введение. Тема 1	Подготовка к аудиторным занятиям. Изучение теоретического материала. Подготовка отчетов по практическим занятиям.	6,0
Тема 2	Подготовка к аудиторным занятиям. Изучение теоретического материала. Подготовка отчетов по практическим занятиям.	7,0
Тема 3	Подготовка к аудиторным занятиям. Изучение теоретического материала. Подготовка отчетов по практическим занятиям.	7,0
Тема 4	Подготовка к аудиторным занятиям. Изучение теоретического материала. Подготовка отчетов по практическим занятиям.	7,0
Тема 5	Подготовка к аудиторным занятиям. Изучение теоретического материала. Подготовка отчетов по практическим занятиям.	6,0
Тема 6	Подготовка к аудиторным занятиям. Изучение теоретического материала. Подготовка отчетов по практическим занятиям.	7,0
Тема 7	Подготовка к аудиторным занятиям. Изучение теоретического материала. Подготовка отчетов по практическим занятиям.	7,0
Тема 8 Заключение	Подготовка к аудиторным занятиям. Изучение теоретического материала. Подготовка отчетов по практическим занятиям.	7,0
	Итого: в ч / в ЗЕ	54 1,5

5.2 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

В основу образовательных технологий положен деятельностный подход к процессу обучения, в соответствии с которым делается акцент на освоении навыков применения основных законов гидравлики к решению практических задач, в том числе задач в области гидромеханических процессов, технологического оборудования и средств автоматизации строительного инжиниринга. Особое внимание уделяется самостоятельной работе студента, основной целью которой является привитие навыков самостоятельного освоения научно-методического аппарата гидравлики для выявления гидромеханической сущности и решения проблем, возникающих в гидравлических системах технологического оборудования для производства строительных материалов.

6 Фонд оценочных средств дисциплины

6.1 Текущий и контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенции проводится в форме защиты отчетов по практическим занятиям. Внутри каждого модуля предусмотрено 9 отчетов по практическим занятиям.

6.2 Рубежный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Рубежный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в форме контрольной работы.

Тематика контрольных работ:

Модуль 1

1. Основные свойства жидкости
2. Давление. Виды давления. Основное уравнение гидростатики
3. Основные элементы потоков жидкости: живое сечение, расход, средняя скорость, Уравнение неразрывности в гидравлической форме
4. Методика применения уравнения Бернулли

Модуль 2

5. Определение потерь напора по длине трубы и на местных сопротивлениях
6. Трубопровод с насосной подачей жидкости: характеристика трубопровода, кривая располагаемого напора, рабочая точка
7. Гидравлический удар в напорном трубопроводе. Формула Н.Е. Жуковского
8. Истечения через отверстия и насадки

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Зачёт

Зачет проводится с использованием фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (разрабатывается отдельным документом).

Зачет выставляется с учетом результатов рубежного контроля.

Фонды оценочных средств, содержащие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, критерии оценивания, перечень контрольных точек, и таблица планирования результатов обучения,

оценить результаты освоения данной дисциплины, включены в состав РПД в виде приложения.

6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенции

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля		
	Текущий и промежуточный	Рубежный	Промежуточная аттестация
	ПЗ	РК	Зачет
Усвоенные знания			
3.1 знать основные свойства жидкостей и газов;	ОПЗ 1, 2	РКР 1	ТВ
3.2 знать общие законы и уравнения гидростатики (гидростатический закон распределения давления, основное уравнение гидростатики, уравнение поверхностей равного давления);	ОПЗ 3, 4, 5	РКР 1	
3.3 знать элементы струйной модели движущейся жидкости;	ОПЗ 6	РКР 1	
3.4 знать элементы потока жидкости;	ОПЗ 6	РКР 1	
3.5 знать уравнения движения идеальной жидкости;	ОПЗ 3		
3.6 знать общие уравнения энергии в дифференциальной и интегральной формах (интеграл Бернулли для линии тока, уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости);	ОПЗ 8	РКР 1	
3.7 знать область применимости уравнения Бернулли;	ОПЗ 8		ТВ
3.8 знать виды напоров и их энергетический и геометрический смыслы;	ОПЗ 8	РКР 1	
3.9 знать режимы движения жидкости в трубах;	ОПЗ 7		
3.10 знать основные сведения об установившемся и	ОПЗ 13, 14, 15	РКР 2	

неустановившемся движении жидкости по трубопроводам, истечении жидкости через отверстия и насадки;			
3.11 знать устройство и принцип действия приборов для измерения гидравлических величин (плотности, вязкости, давления, расхода и скорости).	ОПЗ 1, 2, 3		
Освоенные умения			
У.1 уметь применять основное уравнение гидростатики и уравнение Бернулли для решения практических задач;	ОПЗ 3, 8	РКР 1	ПЗ
У.2 уметь определять режимы движения жидкости в трубопроводах и выбирать коэффициенты сопротивлений;	ОПЗ 7, 11, 12	РКР 1	
У.3 уметь определять коэффициенты истечения жидкости через насадки;	ОПЗ 17, 18	РКР 2	
Приобретенные владения			
В.1 владеть навыками практического использования уравнения Бернулли;		РКР 1	КЗ
В.2 владеть навыками расчёта трубопроводов для жидкости и газа;		РКР 2	

ОПЗ – отчет по практическому занятию;

РКР – рубежная контрольная работа;

ТВ – теоретический вопрос зачета; ПЗ – практическое задание зачета; КЗ – комплексное задание зачета.

7 График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

Вид работы	Распределение часов по учебным неделям																		Итого, ч.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Модуль, раздел	M1 (P1)									M2 (P2)									
Лекции	2	2	2	2						2	2	2	2						16
Практические занятия	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
КСР								1									1		2
Изучение теоретического материала		2		2		3			3			2		2		3	3		18
Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
Подготовка отчетов по практическим занятиям	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
Контрольное тестирование								+									+		
Дисциплинарный контроль																			Зачет

8 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.ДВ.03.2
Гидравлика

(индекс и полное название дисциплины)

Блок 1. «Дисциплины (модули)»

(цикл дисциплины)

х

базовая часть цикла

вариативная часть цикла

х

обязательная

по выбору студента

08.03.01

(код направления подготовки /
специальности)

**«Строительство» / «Производство строительных
материалов, изделий и конструкций»**

(полное название направления подготовки / специальности)

СТ/СК

(аббревиатура направления /
специальности)

Уровень
подготовки:

х

специалист

бакалавр

магистр

Форма
обучения:

х

очная

заочная

очно-заочная

2016

(год утверждения
учебного плана ОПОП)

Семестр(-ы): 5

Количество групп: 1

Количество студентов: 20

Набока Е.М. _____ профессор _____
(фамилия, инициалы преподавателя) (должность)

Аэрокосмический факультет
(факультет)

РКТ и ЭС _____ тел. 239-13-43, ggm@pstu.ru
(кафедра) (контактная информация)

8.2 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке + кафедре; Местонахождения электронных изданий
1	2	3
1 Основная литература		
1	Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод: учебное пособие для вузов / Т. В. Артемьева и др.; Под ред. С.П. Стесина. – М.: Академия, 2008 – 335 с.	20
2	Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: учебник для вузов / Т. М. Башта и др. – Москва: Альянс, 2010 – 423 с.	158
3	Набока Е. М. Гидравлика: учебное пособие / Е. М. Набока; Пермский национальный исследовательский политехнический университет. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013. – 138 с.	100 +Электронная библиотека ПНИПУ
4	Чугаев Р. Р. Гидравлика (техническая механика жидкости): учебник для вузов / Р. Р. Чугаев. – М.: БАСТЕТ, 2008. – 672 с.	70
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Гидравлика и гидропневмопривод: задачник: учебное пособие / Ю.А. Беленков и др.; Под ред. Ю.А. Беленкова. – М.: Экзамен, 2009. – 286 с.	25
2	Задачник по гидравлике, гидромашинам и гидроприводу: учебное пособие для вузов / Б. Б. Некрасов и др.; Под ред. Б. Б. Некрасова. – Минск: Выш. шк. А, 2007. – 192 с.	188
3	Сборник задач по машиностроительной гидравлике: учебное пособие для вузов / Д. А. Бутаев и др.; Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана; Под ред. И. И. Куколевского. – Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. – 447 с.	158
2.2 Периодические издания		

2.3 Нормативно-технические издания		
2.4 Официальные издания		
2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины		
1	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс: полнотекстовая база данных электрон. документов, изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014- . – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . – Загл. с экрана.	
2	Лань [Электронный ресурс: электрон. -библ. система: полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманит., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург: Лань, 2010- . – Режим доступа: http://e.lanbook.com/ . – Загл. с экрана.	
3	Консультант Плюс [Электронный ресурс: справочная правовая система: документы и комментарии: универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992– . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный	

Основные данные об обеспеченности на 17.01.2017г

Основная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования научной библиотеки  Н.В. Тюрикова

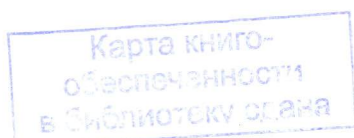
Текущие данные об обеспеченности на _____

(дата контроля литературы)

Основная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования научной библиотеки _____ Н.В. Тюрикова



8.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.3.1. Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	2	3	4	5
1	Лабораторные работы и практические занятия	Mathcad	Оценочные свободно распространяемые версии ПО, прилагаемого на компакт дисках к современным учебникам и справочникам	Интегрированная программная среда для автоматизации инженерных расчетов путем применения компьютерного моделирования

8.4 Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.2 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5
+				Уравнение Бернулли
+				Потери напора при движении жидкости
+				Возникновение и структура турбулентности
+				Демонстрация опытов с истечением жидкости
		+		Курс лекций

9 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п/п	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Компьютерный класс	РКТ и ЭС	216 к. В	72	8
2	Лаборатория гидравлики	РКТ и ЭС	010 к. В	86,9	28
3	Лаборатория гидравлики и лопастных гидромашин	РКТ и ЭС	010 к. В	114	30

9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол- во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Учебная установка ГС-01 «Измерение давления в замкнутой полости»	1	оперативное управление	011 к. В

2	Учебная установка ГД-01 «Исследование режимов движения жидкости в цилиндрической	2	Оперативное управление	010, 011 к. В
3	Учебная установка ГД-02м «Экспериментальное построение линий пьезометрического и полного напоров для потока жидкости в	3	Оперативное управление	010, 011 к. В
4	Учебная установка ГД-04 м «Исследование коэффициента сопротивления трения по длине в круглой трубе»	1	Оперативное управление	010 к. В
5	Учебная установка ГД-05 м «Экспериментальное определение коэффициентов местных сопротивлений в	1	Оперативное управление	010 к. В

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		