ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Водоснабжение, водоотведение и гидравлика»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

«ГИДРАВЛИКА И ГИДРОПРИВОД» (Б1.В.ОД.2)

для специальности

23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»

по специализации

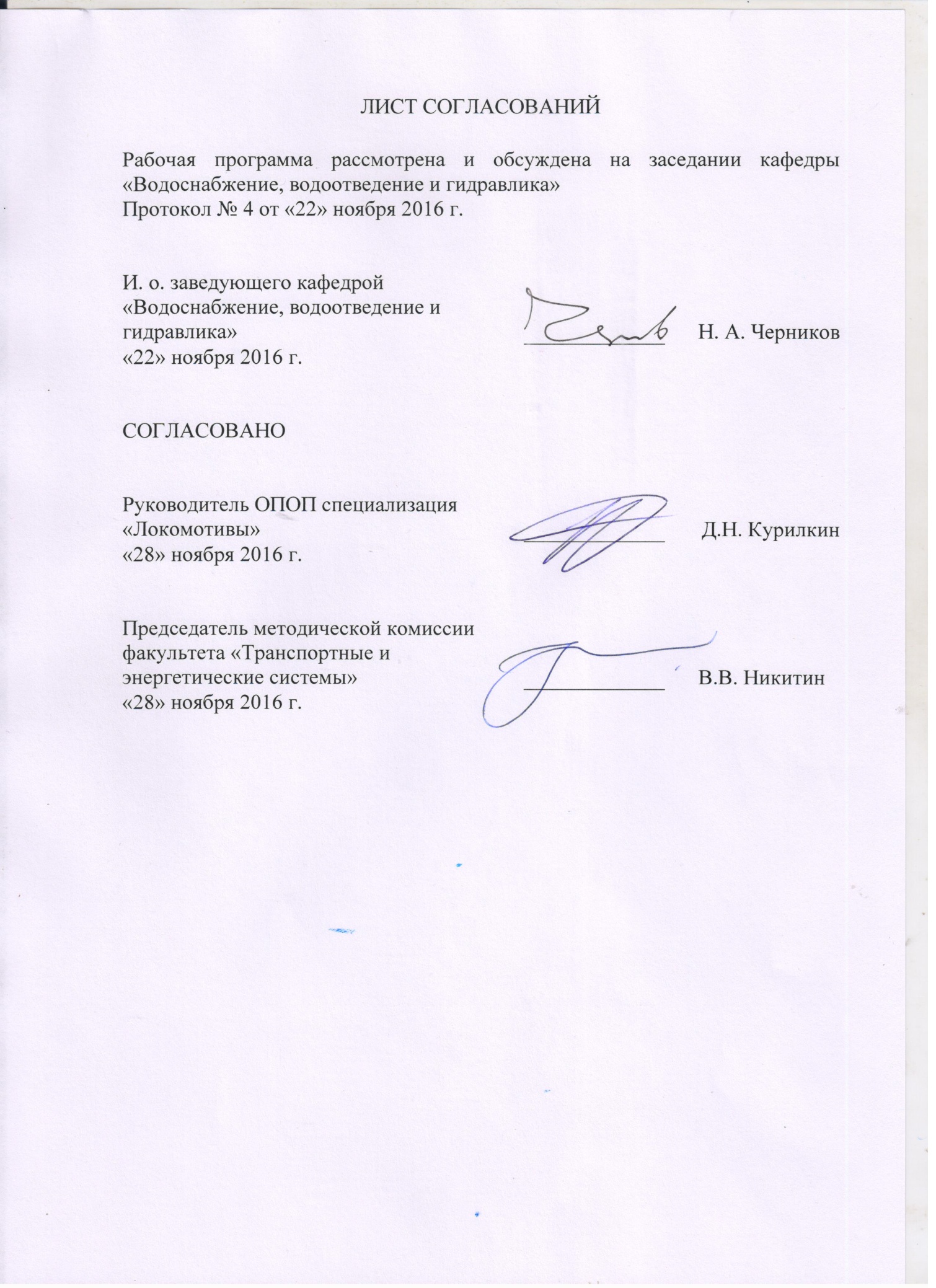
«Локомотивы»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург

2016





## Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «17» октября 2016 г., приказ № 1295 по направлению/специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог», по дисциплине «Гидравлика и гидропривод».

Целью изучения дисциплины является подготовка обучающихся к выполнению гидравлических расчётов, которые необходимы для проектирования гидравлических приводов.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

* изучение основных закономерностей гидростатики и гидродинамики;
* изучение принципа действия объемного гидравлического привода и его деталей;
* изучение гидравлических расчётов, применяемых при проектировании гидравлического привода.

## Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**ЗНАТЬ**:

- основные законы гидравлики;

- принцип действия объемного гидравлического привода и его отдельных составляющих;

- методы гидравлического расчета объемного гидропривода.

**УМЕТЬ**:

- читать схемы гидропривода;

- подбирать насосы и двигатели необходимой мощности;

- выполнять гидравлические расчеты объемного гидропривода.

**ВЛАДЕТЬ**:

- методами выполнения гидравлических расчетов гидропривода.

Приобретенные знания, умения, навыки и/или опыт деятельности, характеризующие формирование компетенций, осваиваемые в данной дисциплине, позволяют решать профессиональные задачи, приведенные в соответствующем перечне по видам профессиональной деятельности в п. 2.4 основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **общепрофессиональных компетенций (ОПК)**:

* *владение основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия* (ОПК-13);

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих виду профессиональной деятельности, на который ориентирована программа специалитета:

* *готовность к организации проектирования подвижного состава, способность разрабатывать кинематические схемы машин и механизмов, определять параметры их силовых приводов, подбирать электрические машины для типовых механизмов и машин, обосновывать выбор типовых передаточных механизмов к конкретным машинам, владеть основами механики и методами выбора мощности, элементной базы и режима работы электропривода технологических установок, владеть технологиями разработки конструкторской документации эскизных технических и рабочих проектов элементов подвижного состава и машин, нормативно-технических документов с использованием компьютерных технологий* (ПК-18);

Область профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведена в п. 2.1 ОПОП.

Объекты профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведены в п. 2.2 ОПОП.

## Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Гидравлика и гидропривод» (Б1.В.ОД.2) относится к вариативной части и является обязательной дисциплиной обучающегося.

## Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **4** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 50  34  -  16 | 50  34  -  16 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 40 | 40 |
| Контроль | 54 | 54 |
| Форма контроля знаний | Э | Э |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 144/4 | 144/4 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **курс** |
| **2** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 14  8  -  6 | 14  8  -  6 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 121 | 121 |
| Контроль | 9 | 9 |
| Форма контроля знаний | Э, КЛР | Э, КЛР |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 144/4 | 144/4 |

## Содержание и структура дисциплины

## Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
|  | Введение | Цели и задачи дисциплины.  Краткая история развития дисциплины.  Жидкость и ее свойства. |
|  | Гидростатика | Расчет гидростатического давления. Расчет сил гидростатического давления на различные объекты |
|  | Гидродинамика | Классификация движений жидкости. Уравнения гидродинамики. Гидравлический расчет трубопроводов. Истечение из отверстий и насадков.. Гидродинамическая теория смазки |
|  | Лопастные гидромашины и передачи | Насосы и насосная установка. Лопастные гидромашины. Гидродинамические передачи |
|  | Объемный гидропривод | Принцип действия объемного гидропривода. Объемные гидромашины. Гидроаккумуляторы. Гидродвигатели. Гидроаппаратура. Элементы гидравлических приводов. Нерегулируемые и регулируемые объемные гидроприводы. |

## Разделы дисциплины и виды занятий

для очной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
|  | Введение | 2 |  |  | 2 |
|  | Гидростатика | 6 |  | 4 | 8 |
|  | Гидродинамика | 12 |  | 10 | 14 |
|  | Лопастные гидромашины и передачи | 2 |  |  | 6 |
|  | Объемный гидропривод | 12 |  | 2 | 10 |
| **Итого** | | **34** |  | **16** | **40** |

для заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
|  | Введение | 1 |  |  | 23 |
|  | Гидростатика | 1 |  | 2 | 23 |
|  | Гидродинамика | 2 |  | 3 | 25 |
|  | Лопастные гидромашины и передачи | 2 |  |  | 25 |
|  | Объемный гидропривод | 2 |  | 1 | 25 |
| **Итого** | | **8** |  | **6** | **121** |

## Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

| **№**  **п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| --- | --- | --- |
|  | Введение | 1.Чугаев, Р. Р. Гидравлика (техническая механика жидкости): учеб.для вузов – изд. 6-е, репринтное – М. : ООО «ИД «БАСТЕТ», 2013. – 672 с.: ил.  2. Моргунов, К.П. Гидравлика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 204. — 288 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/51930 |
|  | Гидростатика | 1.Чугаев, Р. Р. Гидравлика (техническая механика жидкости): учеб.для вузов – изд. 6-е, репринтное – М. : ООО «ИД «БАСТЕТ», 2013. – 672 с.: ил.  2. Моргунов, К.П. Гидравлика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 204. — 288 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/51930  3. Гидравлика [Текст] : методические указания к лабораторным работам / , ФГБОУ ВПО ПГУПС, каф. "Водоснабжение, водоотведение и гидравлика" ; сост. А. Б. Пономарев [и др.] ; под общ. ред. В. И. Штыкова. - Санкт-Петербург : ФГБОУ ВПО ПГУПС, 205. - 56 с. : ил.  4. Индивидуальные задания по гидравлике и гидрогазодинамике/ Штыков В. И., Пономарёв А. Б., Русанова Е. В. – СПб, ПГУПС, 2012. – 40 с. |
|  | Гидродинамика | 1.Чугаев, Р. Р. Гидравлика (техническая механика жидкости): учеб.для вузов – изд. 6-е, репринтное – М. : ООО «ИД «БАСТЕТ», 2013. – 672 с.: ил.  2. Моргунов, К.П. Гидравлика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 204. — 288 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/51930 — Загл. с экрана.  3. Гидравлика [Текст] : методические указания к лабораторным работам / , ФГБОУ ВПО ПГУПС, каф. "Водоснабжение, водоотведение и гидравлика" ; сост. А. Б. Пономарев [и др.] ; под общ. ред. В. И. Штыкова. - Санкт-Петербург : ФГБОУ ВПО ПГУПС, 205. - 56 с. : ил. |
|  | Лопастные гидромашины и гидропередачи | 1. Якубчик, Петр Петрович. Насосы и насосные станции [Текст] :учеб.пособие / П. П. Якубчик. - СПб. : ПГУПС, 1997. - 108, [1] л. ил.с. : ил. 2. Гидравлика и гидропневмопривод [Текст] : учеб. - М. : МГИУ. - ISBN 5-276-00380-7. Ч. 2 : Гидравлические машины и гидропневмопривод / А. В. Лепешкин, А. А. Михайлин, А. А. Шейпак; ред. А. А. Шейпак. - 2003. - 350 с. : ил. - ISBN 5-276-00480-3 |
|  | Объемный гидропривод | 1. Гойдо, М.Е. Проектирование объемных гидроприводов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2009. — 304 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/729 — Загл. с экрана.  2. Гринчар, Н.Г. Основы гидропривода машин: учебное пособие: в 2 ч. ч. 1. [Электронный ресурс] / Н.Г. Гринчар, Н.А. Зайцева. — Электрон. дан. — М. : УМЦ ЖДТ, 206. — 442 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/90945 — Загл. с экрана.  3. Гринчар, Н.Г. Основы гидропривода машин: учебное пособие: в 2 ч. ч. 2. [Электронный ресурс] / Н.Г. Гринчар, Н.А. Зайцева. — Электрон. дан. — М. : УМЦ ЖДТ, 206. — 565 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/90944 — Загл. с экрана.  4. Чмиль, В.П. Гидропневмопривод строительной техники. Конструкция, принцип действия, расчет. [Электронный ресурс] — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2011. — 320 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/696 — Загл. с экрана.  5. Гидравлика [Текст] : методические указания к лабораторным работам / , ФГБОУ ВПО ПГУПС, каф. "Водоснабжение, водоотведение и гидравлика" ; сост. А. Б. Пономарев [и др.] ; под общ. ред. В. И. Штыкова. - Санкт-Петербург : ФГБОУ ВПО ПГУПС, 205. - 56 с. : ил. |

## Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

## Перечень основной и дополнительной учебной литературы, нормативно-правовой документации и других изданий, необходимых

1. Чугаев, Р. Р. Гидравлика (техническая механика жидкости): учеб.для вузов – изд. 6-е, репринтное – М. : ООО «ИД «БАСТЕТ», 2013. – 672 с.: ил.

2. Моргунов, К.П. Гидравлика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 204. — 288 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/51930 — Загл. с экрана.

3. Гойдо, М.Е. Проектирование объемных гидроприводов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2009. — 304 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/729 — Загл. с экрана.

## Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Гидравлика и гидропневмопривод [Текст] : учеб. - М. : МГИУ. - ISBN 5-276-00380-7.Ч. 2 : Гидравлические машины и гидропневмопривод / А. В. Лепешкин, А. А. Михайлин, А. А. Шейпак; ред. А. А. Шейпак. - 2003. - 350 с. : ил. - ISBN 5-276-00480-3;

## Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

1. ГОСТ 17752-81 Гидропривод объемный и пневмопривод. Термины и определения [Текст] : нормативно-технический материал. - Взамен ГОСТ 17752-72 ;Введ. с 01.01.1982. - М. : Изд-во стандартов, 1982. - 71 с. - Б. ц.
2. ГОСТ 2.781-96 ЕСКД Обозначения условные графические [Текст] : аппараты гидравлические и пневматические, устройства управления и приборы контрольно-измерительные. - Взамен ГОСТ 2.781-68 ;Введ. с 01.01.1998. - Минск : Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1997. - 25 с. - Б. ц.
3. ГОСТ 2.704-2011 Правила выполнения гидравлических и пневматических схем [Текст] : нормативно-технический материал. – Взамен ГОСТ 2.704-76 ;Введ. с 01.01.2012. – М. :Стандартинформ, 2012. – 14 с. – Б. ц.
4. ГОСТ 17398-72 Насосы. Термины и определения [Текст] : нормативно-технический материал. - Взамен впервые ;Введ. с 01.01.1973. - М. : Изд-во стандартов, 1978. - 36 с. - Б. ц.
5. ГОСТ 19587-74 Передачи гидродинамические. Термины и определения.[текст] : нормативно-технический материал. – Взамен впервые ;Введ. с 01.01.1976 - М. : Изд-во стандартов, 1974. - 39 с. - Б. ц.

## Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

1. Гидравлика: метод.указания к лабораторным работам/Сост.А.Б. Пономарёв. И.П. Пылаев, Е.В. Русанова, Е.А. Соловьёва, В.И. Штыков, А.А. Яковлев; под общ. ред. В.И. Штыкова.–СПб.: ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2015. – 56 с.
2. Индивидуальные задания по гидравлике и гидрогазодинамике: с методическими указаниями для студентов очного и очно-заочного обучения по направлению 280700 "Техносферная безопасность" и специальности 271501 "Строительство железных дорог, мостов и транспортны. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : ПГУПС, 2012. — 38 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/41106
3. Задания на контрольные работы №1 и №2 с методическими указаниями по дисциплине «Гидравлика» для студентов заочного обучения специальности ЛТ и по дисциплине «Гидравлика и гидропривод» для студентов специальности В. – СПб, ПГУПС, 2010. – 19 с.
4. Гринчар, Н.Г. Основы гидропривода машин: учебное пособие: в 2 ч. ч. 1. [Электронный ресурс] / Н.Г. Гринчар, Н.А. Зайцева. — Электрон. дан. — М. : УМЦ ЖДТ, 2016. — 442 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/90945 — Загл. с экрана.
5. Гринчар, Н.Г. Основы гидропривода машин: учебное пособие: в 2 ч. ч. 2. [Электронный ресурс] / Н.Г. Гринчар, Н.А. Зайцева. — Электрон. дан. — М. : УМЦ ЖДТ, 2016. — 565 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/90944 — Загл. с экрана.
6. Чмиль, В.П. Гидропневмопривод строительной техники. Конструкция, принцип действия, расчет. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 320 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/696 — Загл. с экрана.
7. Гиргидов, А. Д. Механика жидкости и газа (гидравлика): учеб.для вузов / А. Д. Гиргидов. - Изд. 3-е, испр. и доп. - СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2007. - 544 с. : ил.
8. Якубчик, Петр Петрович. Насосы и насосные станции [Текст] :учеб.пособие / П. П. Якубчик. - СПб. : ПГУПС, 1997. - 108, [1] л. ил.с. : ил.

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
2. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://e.lanbook.com/books — Загл. с экрана;
3. Официальный сайт информационной сети ТЕХЭКСПЕРТ [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.cntd.ru/, свободный— Загл. с экрана.

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины с помощью учебно-методического обеспечения, приведенного в разделах 6, 8 и 9 рабочей программы.
2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем (см. фонд оценочных средств по дисциплине).
3. По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

* технические средства (компьютерная техника, проектор);
* методы обучения с использованием информационных технологий (компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов).

Дисциплина обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, установленного на технических средствах, размещенных в специальных помещениях и помещениях для самостоятельной работы в соответствии с расписанием занятий.

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по данной специальности и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий и занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения на семестр учебного года выделяются в соответствии с расписанием занятий.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения лабораторных работ используется лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием.

Для проведения занятий лекционного типа используются учебно-наглядные материалы в виде презентаций, которые обеспечивают тематические иллюстрации в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Разработчик программы,  к.т.н., доцент  «22» ноября 2016 г. | 1 001 | Е. В. Русанова |