


23.03.01.01.Б1.В-2014-РП

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»**  
Институт информационных технологий, машиностроения и автотранспорта

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИИТМА  
 Д.В. Стенин  
«22» 05 2017 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Основы гидравлики**

Направление подготовки «23.03.01 Технология транспортных процессов»  
Профиль «01 Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте»

Присваиваемая квалификация  
"Бакалавр"

Формы обучения  
заочная, очная

Кемерово 2017



1511637064



## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Основы гидравлики", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:  
общефессиональных компетенций:

ОПК-3 - владеть способностью применять систему фундаментальных знаний математических, естественнонаучных, инженерных и экономических для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем  
Знать: методы решения базовых задач гидростатики и гидродинамики жидкостей  
Уметь: применять методы расчета простых и сложных гидравлических систем  
Владеть: способностью применять систему фундаментальных знаний для решения технических задач гидравлики

профессиональных компетенций:

ПК-24 - владеть способностью к применению методик проведения исследований, разработки проектов и программ, проведения необходимых мероприятий, связанных с управлением и организацией перевозок, обеспечением безопасности движения на транспорте, а также выполнением работ по техническому регулированию на транспорте  
Знать: методы и средства измерения гидравлических величин в гидросистемах  
Уметь: составлять отчеты по результатам проведенных исследований  
Владеть: навыками проведения экспериментальных исследований по определению свойств жидкости и параметров потока жидкости в гидравлических системах

### В результате освоения дисциплины обучающийся в общем по дисциплине должен

Знать:

- методы решения базовых задач гидростатики и гидродинамики жидкостей
- методы и средства измерения гидравлических величин в гидросистемах

Уметь:

- применять методы расчета простых и сложных гидравлических систем
- составлять отчеты по результатам проведенных исследований

Владеть:

- способностью применять систему фундаментальных знаний для решения технических задач гидравлики
- навыками проведения экспериментальных исследований по определению свойств жидкости и параметров потока жидкости в гидравлических системах

## 2 Место дисциплины "Основы гидравлики" в структуре ОПОП бакалавриата

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Химия.

## 3 Объем дисциплины "Основы гидравлики" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Основы гидравлики" составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

| Форма обучения  | Количество часов  |     |     |
|---|-------------------|-----|-----|
|   | ОФ                | ЗФ  | ОЗФ |
| <b>Курс 2/Семестр 3</b>   |                   |     |     |
| Всего часов   | 108               | 108 |     |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):</b> |                   |     |     |
|   | Аудиторная работа |     |     |
| Лекции  | 16                | 4   |     |
| Лабораторные занятия  |                   |     |     |



1511637064

| Форма обучения                                | Количество часов |          |     |
|---|------------------|----------|-----|
|   | ОФ               | ЗФ       | ОЗФ |
| Практические занятия                          |                  | 6        |     |
| Внеаудиторная работа                          |                  |          |     |
| Индивидуальная работа с преподавателем:       |                  |          |     |
| Консультация и иные виды учебной деятельности |                  |          |     |
| <b>Самостоятельная работа</b>                 | 92               | 94       |     |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>         | зачет            | зачет /4 |     |

#### 4 Содержание дисциплины "Основы гидравлики", структурированное по разделам (темам)

##### 4.1. Лекционные занятия

| Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание   | Трудоемкость в часах |     |     |
|--|----------------------|-----|-----|
|  | ОФ                   | ЗФ  | ОЗФ |
| <b>Введение.</b> Историческая справка. Задачи и содержание курса. Основные физические свойства жидкостей и газов. Силы, действующие на жидкости и газы.  | 1                    | 0,5 |     |
| <b>Гидростатика</b><br>Гидростатическое давление и его свойства, основное уравнение гидростатики, закон Паскаля.   | 1                    | 0,5 |     |
| <b>Кинематика жидкости</b><br>Движение жидкой частицы. Расход, уравнение расхода.  | 1                    | 0,5 |     |
| <b>Динамика невязкой жидкости</b><br>Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Уравнения Эйлера для идеальной жидкости   | 1                    | 0,5 |     |
| <b>Динамика вязкой жидкости</b><br>Уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости. Общие сведения о гидравлических потерях  | 2                    | 0,5 |     |
| <b>Режимы движения жидкости.</b> Теория подобия гидромеханических процессов. Критерий Рейнольдса.<br>Теория ламинарного режима. Турбулентный режим движения  | 2                    | 0,5 |     |
| <b>Гидравлический расчет трубопроводов</b><br>Расчет простого трубопровода. Расчет сложных трубопроводов.  | 2                    | 0,5 |     |
| <b>Истечение жидкости через отверстия и насадки</b><br>Истечение жидкости через отверстия и насадки при постоянном напоре.<br>Истечение жидкости через отверстия и насадки при переменном напоре.  | 1                    | 0,5 |     |
| <b>Объемные гидропередачи</b><br>Гидромеханические процессы. Преобразование гидравлической энергии в механическую. Гидравлические системы. Достоинства и недостатки.<br>Основные расчетные зависимости объемных гидропередач   | 1                    |     |     |
| <b>Гидравлическое оборудование объемных гидропередач</b><br>Объемные гидромашины. Принцип действия, классификация. Условные обозначения на гидросхемах.<br>Системы фильтрации жидкости, кондиционирования, герметизация соединений, хранение жидкости<br>Клапаны, дроссели, распределители.<br>Условные обозначения на гидросхемах | 2                    |     |     |
| <b>Регулирование параметров гидрпередач</b><br>Машинный и дроссельный способы регулирования скорости движения гидродвигателей, сравнительная характеристика способов регулирования.<br>Стабилизация скорости движения, нагрузки и мощности гидропередач.<br>Синхронизация скорости движения нескольких гидродвигателей             | 2                    |     |     |
| Итого  | 16                   | 4   |     |

##### 4.2. Лабораторные занятия

| Наименование работы | Трудоемкость в часах |    |     |
|---------------------|----------------------|----|-----|
|                     | ОФ                   | ЗФ | ОЗФ |
|                     |                      |    |     |



1511637064

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

| Тема занятия                                       | Трудоемкость в часах |    |     |
|--|----------------------|----|-----|
|  | ОФ                   | ЗФ | ОЗФ |
| №1 "Определение вязкости масел и их идентификация" | -                    | 2  |     |
| №2 «Исследование уравнения Бернулли»               | -                    | 2  |     |
| №3 «Изучение режимов движения жидкости»            | -                    | 2  |     |

#### 4.4. Самостоятельная работа студента и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

| Вид СРС                            | Трудоемкость в часах |    |     |
|------------------------------------|----------------------|----|-----|
|                                    | ОФ                   | ЗФ | ОЗФ |
| Подготовка к практическим занятиям | -                    | 10 |     |
| Подготовка к тест-опросам          | 92                   | -  |     |
| Изучение теоретического материала  | -                    | 84 |     |
| Итого                              | 92                   | 94 |     |

### 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Основы гидравлики", структурированное по разделам (темам)

#### 5.1. Паспорт фонда оценочных средств

| № | Наименование разделов дисциплины                     | Содержание (темы) раздела   | Код компетенции | Знания, умения, навыки, необходимые для формирования соответствующей компетенции   | Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции |
|---|--|---|-----------------|--|---|
| 1 | Введение   | Основные физические свойства жидкостей и газов. Силы, действующие на жидкости и газы  | ОПК-3           | Знать: методы решения базовых задач гидростатики и гидродинамики жидкостей<br>Уметь: применять методы расчета простых и сложных гидравлических систем<br>Владеть: способностью применять систему фундаментальных знаний для решения технических задач гидравлики | Тест-опрос  |
| 2 | Гидростатика. Основы кинематики жидкости             | Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики, закон Паскаля. Движение жидкой частицы. Расход, уравнение расхода  | ОПК-3           | Знать: методы решения базовых задач гидростатики и гидродинамики жидкостей<br>Уметь: применять методы расчета простых и сложных гидравлических систем<br>Владеть: способностью применять систему фундаментальных знаний для решения технических задач гидравлики | Тест-опрос  |
| 3 | Динамика невязкой жидкости. Динамика вязкой жидкости | Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Уравнения Эйлера для идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости. Общие сведения о гидравлических потерях | ОПК-3           | Знать: методы решения базовых задач гидростатики и гидродинамики жидкостей<br>Уметь: применять методы расчета простых и сложных гидравлических систем<br>Владеть: способностью применять систему фундаментальных знаний для решения технических задач гидравлики | Тест-опрос  |
| 4 | Режимы движения жидкости.                            | Теория подобия гидромеханических процессов. Критерий Рейнольдса. Теория ламинарного режима. Турбулентный режим движения   | ОПК-3           | Знать: методы решения базовых задач гидростатики и гидродинамики жидкостей<br>Уметь: применять методы расчета простых и сложных гидравлических систем<br>Владеть: способностью применять систему фундаментальных знаний для решения технических задач гидравлики | Тест-опрос  |



1511637064

|   |  |  |       |   |            |
|---|--|--|-------|---|------------|
| 5 | Гидравлический расчет трубопроводов. Истечение жидкости через отверстия и насадки        | Расчет простого трубопровода. Расчет сложных трубопроводов. Истечение жидкости через отверстия и насадки при постоянном напоре. Истечение жидкости через отверстия и насадки при переменном напоре   | ПК-24 | Знать: методы и средства измерения гидравлических величин в гидросистемах<br>Уметь: составлять отчеты по результатам проведенных исследований<br>Владеть: навыками проведения экспериментальных исследований по определению свойств жидкости и параметров потока жидкости в гидравлических системах | Тест-опрос |
| 6 | Объемные гидропередачи   | Гидромеханические процессы. Преобразование гидравлической энергии в механическую. Гидравлические системы. Достоинства и недостатки. Основные расчетные зависимости объемных гидропередач   | ПК-24 | Знать: методы и средства измерения гидравлических величин в гидросистемах<br>Уметь: составлять отчеты по результатам проведенных исследований<br>Владеть: навыками проведения экспериментальных исследований по определению свойств жидкости и параметров потока жидкости в гидравлических системах | Тест-опрос |
| 7 | Гидравлическое оборудование объемных гидропередач. Регулирование параметров гидропередач | Объемные гидромашин. Принцип действия, классификация. Условные обозначения на гидросхемах. Клапаны, дроссели, распределители. Условные обозначения на гидросхемах. Системы фильтрации жидкости, кондиционирования, герметизация соединений, хранение жидкости. Машинный и дроссельный способы регулирования скорости движения гидродвигателей, сравнительная характеристика способов регулирования. Стабилизация скорости движения, нагрузки и мощности гидропередач. Синхронизация скорости движения нескольких гидродвигателей | ПК-24 | Знать: методы и средства измерения гидравлических величин в гидросистемах<br>Уметь: составлять отчеты по результатам проведенных исследований<br>Владеть: навыками проведения экспериментальных исследований по определению свойств жидкости и параметров потока жидкости в гидравлических системах | Тест-опрос |

## 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

### 5.2.1. Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль осуществляется посредством тест-опросов. В билете содержится 10 вопросов с вариантами ответов из которых один правильный.

Для примера приведено несколько вопросов по разделу дисциплины "Гидростатика".

1) Давление называется манометрическим, если оно отсчитывается от

- начального сечения потока
- свободной поверхности
- абсолютного нуля
- атмосферного давления

2) Что такое давление?

- плотность распределения нормальной составляющей поверхностных сил
- плотность распределения массовых сил.
- отношение поверхностной силы к объему жидкости, на который она действует
- плотность распределения тангенциальной составляющей поверхностных сил

#### Критерии оценивания:

Критерии оценивания:

100 баллов – при полном ответе на два вопроса;

- 65...99 баллов – при правильном и полном ответе на один вопрос и частичном на второй вопрос;

- 50...64 баллов – при правильном и полном ответе только на один вопрос;

- 0...49 баллов – при частичном ответе на один вопрос.

|                   |            |          |
|-------------------|------------|----------|
| Количество баллов | 0...64     | 65...100 |
| Шкала оценивания  | не зачтено | зачтено  |



1511637064

### 5.2.2. Оценочные средства при промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации – зачет.

При оценке результатов сдачи зачёта используется 100-балльная шкала в соответствии с принятой в КузГТУ шкалой оценки текущей успеваемости. Полностью верный ответ на каждый теоретический вопрос оценивается в 50 баллов. В случае наличия неточностей в ответах или расчётах преподаватель соответствующим образом снижает количество баллов за зачёт. Шаг изменения оценки – 5 баллов. При отсутствии ответа на теоретический вопрос за него выставляется 0 баллов.

Зачет проводится письменно по теоретическим вопросам. На зачете задается два вопроса.

Список вопросов:

1. Основные физические свойства жидкостей и газов.
2. Силы, действующие на жидкость. Плотности распределения напряжений в жидкости.
3. Гидростатическое давление в жидкости и его свойство.
4. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля.
5. Расход. Уравнение расхода.
6. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости.
7. Уравнение Бернулли для элементарной струйки вязкой жидкости при установившемся движении.
8. Уравнение Бернулли для потока при установившемся движении вязкой жидкости.
9. Общие сведения о гидравлических потерях.
10. Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса.
11. Гидравлический расчет трубопроводов.
12. Процесс преобразования гидравлической энергии в механическую. Гидравлические системы.
13. Гидравлическое оборудование объемных гидropередач: объемные гидромашины. Принцип действия, классификация. Условные обозначения на гидросхемах.
14. Элементы объемных гидropередач: клапаны, дроссели, распределители. Условные обозначения на гидросхемах.

Критерии оценивания:

100 баллов – при полном ответе на два вопроса;

- 65...99 баллов – при правильном и полном ответе на один вопрос и частичном на второй вопрос;

- 50...64 баллов – при правильном и полном ответе только на один вопрос;

- 0...49 баллов – при частичном ответе на один вопрос.

|                   |            |          |
|-------------------|------------|----------|
| Количество баллов | 0...64     | 65...100 |
| Шкала оценивания  | не зачтено | зачтено  |

### 5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков соответствуют Положению «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся КузГТУ» от 14.11.2016 г. (КузГТУ Ип 02-12).

При проведении зачета на подготовку ответов на предоставленные вопросы выдается один час. По истечению заданного промежутка времени студент должен дать ответ на заданные вопросы. Преподаватель анализирует полученные ответы и оценивает результат. Если студент воспользовался любой печатной или рукописной продукцией, а также любыми техническими средствами, позволяющими получить ответы на вопросы, то его ответы не принимаются.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины "Основы гидравлики"

### 6.1 Основная литература



1511637064

1. Кузнецов, В. В. Гидромеханика и основы гидравлики (теоретический курс с примерами практических расчетов) : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки (специальностям) "Горное дело" и "Физические процессы горного или нефтегазового производства" / В. В. Кузнецов, К. А. Ананьев ; ФГБОУ ВПО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева". – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2013. – 266 с. – Доступна электронная версия: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91200&type=utchposob:common>

2. Петров, А. Г. Аналитическая гидродинамика: учебное пособие[Электронный ресурс]. – Москва : Физматлит, 2010. – 520 с. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=75706](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=75706). – Загл. с экрана. (12.09.2017)

## **6.2 Дополнительная литература**

1. Малашкина, В. А. Гидравлика: учебное пособие[Электронный ресурс]. – Москва : Московский государственный горный университет, 2012. – 103 с. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=99675](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=99675). – Загл. с экрана. (12.09.2017)

2. Маховиков, Б. С. Гидравлика и гидропривод: учебное пособие[Электронный ресурс]. – Москва : Горная книга, 2007. – 520 с. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=83717](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=83717). – Загл. с экрана. (12.09.2017)

3. Крестин, Е. А. Гидравлика: учебное пособие[Электронный ресурс]. – Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2010. – 230 с. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=143484](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=143484). – Загл. с экрана. (12.09.2017)

4. Механика жидкости и газа [Текст] : учеб. пособие для вузов / под ред. В. С. Швыдкого. – Москва : Академкнига, 2003. – 464 с.

5. Механика жидкости и газа. Избранное[Электронный ресурс]. – Москва : Физматлит, 2003. – 384 с. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=69129](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=69129). – Загл. с экрана. (12.09.2017)

## **6.3 Методическая литература**

1. Кузнецов, В. В. Гидромеханика. Гидравлика. Механика жидкости и газа [Текст] : методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов технических специальностей и направлений всех форм обучения / В. В. Кузнецов, К. А. Ананьев; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. горн. машин и комплексов. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2012. – 58 с. – Доступна электронная версия: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=5205>

2. Кузнецов, В. В. Гидромеханика. Механика жидкости и газа. Гидравлика и гидропневмопривод [Текст] : методические указания по выполнению виртуальных лабораторных работ по дисциплинам «Гидромеханика» для студентов направления 21.05.04; «Гидравлика и гидропневмопривод» для студентов направления 23.03.03; «Механика жидкости и газа» для студентов направления 15.03.01 / В. В. Кузнецов, К. А. Ананьев; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. горн. машин и комплексов. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2015. – 58 с. – Доступна электронная версия: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=3992>

## **7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- официальный сайт Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева. Режим доступа: [www.kuzstu.ru](http://www.kuzstu.ru);

- «Электронная библиотека КузГТУ» (<http://elib.kuzstu.ru>/ – доступ свободный);

- «Университетская библиотека онлайн» (<http://www.biblioclub.ru>/ – доступ свободный)

- <http://gmik.kuzstu.ru>

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Основы гидравлики"**

Основной учебной работой студента является самостоятельная работа в течении всего срока обучения. Начинать изучение дисциплины необходимо с ознакомления с целями и задачами дисциплины и знаниями и умениями, приобретаемыми в процессе изучения. Далее следует проработать конспекты лекций, рассмотрев отдельные вопросы по предложенным источникам литературы. Все неясные вопросы по дисциплине студент может разрешить на консультациях, проводимых по расписанию.



1511637064



**9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Основы гидравлики", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Microsoft Windows
2. Libre Office
3. Open Office

**10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Основы гидравлики"**

Для проведения лекционных занятий имеется специализированная аудитория с макетами гидравлического оборудования и мультимедийным обеспечением.

**11 Иные сведения и (или) материалы**

Средства измерения гидравлических величин



1511637064



1511637064

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор филиала КузГТУ  
в г. Новокузнецке

 Э.И. Забнева  
« 01 » сентября 2017 г.

## **Изменения рабочей программы «Основы гидравлики»**

### **6.1 Основная литература**

1. Кузнецов, В. В. Гидромеханика и основы гидравлики (теоретический курс с примерами практических расчетов) [Текст] : учебное пособие / В. В. Кузнецов, К. А. Ананьев; «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева». – Кемерово : КузГТУ, 2013. – 266 с.
2. Кузнецов, В. В. Гидромеханика и основы гидравлики (теоретический курс с примерами практических расчетов) [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Кузнецов, К. А. Ананьев ; «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева». – Кемерово : КузГТУ, 2013. – 266 с. – Режим доступа: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91200&type=utchposob:common> (дата обращения 06.08.2017).
3. Петров, А. Г. Аналитическая гидродинамика [Электронный ресурс] : учебное пособие. – Москва : Физматлит, 2010. – 520 с. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=75706&needauth=0](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=75706&needauth=0). – Загл. с экрана (дата обращения 06.08.2017).
4. Скорняков, Н. М. Гидравлика (теоретический курс с примерами практических расчетов) [Текст] : учеб. пособие / Н. М. Скорняков, В. Н. Вернер. – Кемерово : КузГТУ, 2003. – 223 с.

### **6.2 Дополнительная литература**

1. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод [Текст] : учеб. пособие / Т. В. Артемьева [и др.] ; под ред. С. П. Стесина. – Москва : Академия, 2005. – 336 с.
2. Крестин, Е. А. Гидравлика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. А. Крестин. – Самара : Самарский гос. архитектурно-строительный университет, 2010. – 230 с. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=143484&needauth=0](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=143484&needauth=0). – Загл. с экрана (дата обращения 06.08.2017).
3. Механика жидкости и газа [Текст] : учеб. пособие для вузов / под ред. В. С. Швыдкого. – Москва : Академкнига, 2003. – 464 с.
4. Механика жидкости и газа. Избранное [Электронный ресурс] / под ред. А. Н. Крайко. – Москва : Физматлит, 2003. – 384 с. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=69129&needauth=0](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=69129&needauth=0). – Загл. с экрана (дата обращения 06.08.2017).
5. Регулирование и стабилизация скорости движения гидродвигателя и гидродинамические передачи [Текст] : учеб. пособие / Н. М. Скорняков [и др.]. – Кемерово : КузГТУ, 2009. – 137 с.
6. Скорняков, Н. М. Насосы и насосные установки [Текст] : учеб. пособие / Н. М. Скорняков, С. Г. Костюк, К. А. Ананьев. – Кемерово : КузГТУ, 2009. – 86 с.

### **10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине необходима следующая материально-техническая база:

- лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием;
- учебная аудитория для проведения практических занятий;
- библиотека для самостоятельной работы обучающихся;
- компьютерный класс с выходом в сеть «Интернет» для самостоятельной работы обучающихся.