

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы специалитета  
по специальности  
23.05.01 Наземные транспортно-технологические  
средства,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Прикладная гидромеханика**

Специальность: 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация: Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 6216  
Подписал: заведующий кафедрой Неклюдов Алексей Николаевич  
Дата: 01.06.2024

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение основных свойств капельных жидкостей;
- изучение основных законов гидростатики, кинематики жидкости и гидродинамики;
- изучение процессов, возникающих при гидравлическом ударе и истечение через отверстие и насадки.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- приобретение теоретических знаний и практических навыков, которые включают производственно-технологическую, организационно-управленческую деятельность на объектах, которыми являются наземные транспортно-технологические машины, оборудование, технологические комплексы;
- овладение методиками решения задач по прикладной гидромеханике.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ПК-2** - Способен проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования средств механизации и автоматизации подъёмно-транспортных, строительных и дорожных работ;

**ПК-7** - Способен проводить техническое и организационное обеспечение исследований, анализ результатов и разработку предложений по их реализации.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Знать:**

- основные законы гидромеханики;
- методики расчёта простых и сложных напорных трубопроводов.

### **Уметь:**

- использовать законы гидромеханики при решении задач;
- определять характеристики напорных трубопроводов.

### **Владеть:**

- навыками определения параметров напорных трубопроводов различной конфигурации;

- навыками исследования режимов работы элементов насосной установки.

### 3. Объем дисциплины (модуля).

#### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	80	80
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	48	48

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 64 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

### 4. Содержание дисциплины (модуля).

#### 4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Основные физические свойства капельных жидкостей.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие капельных жидкостей;</li> <li>- физические свойства капельных жидкостей (плотность, вязкость, текучесть и др.);</li> <li>- силы, действующие на жидкость;</li> <li>- давление.</li> </ul>
2	<p>Гидростатика, основное уравнение, сила давления на плоские и криволинейные поверхности.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- гидростатическое давление и его свойства;</li> <li>- основное уравнение гидростатики;</li> <li>- уравнение Эйлера;</li> <li>- сила давления жидкости на плоскую стенку;</li> <li>- закон Архимеда.</li> </ul>
3	<p>Основы кинематики жидкости.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и определения;</li> <li>- уравнение расходов.</li> </ul>
4	<p>Динамика жидкости. Уравнение Бернулли.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости;</li> <li>- уравнение Бернулли для потока реальной жидкости;</li> <li>- трубка Пито;</li> <li>- расходомер Вентури.</li> </ul>
5	<p>Режимы движения жидкости. Гидравлические сопротивления.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- режимы движения жидкости. Формула Рейнольдса;</li> <li>- местные сопротивления. Уравнение Вейсбаха;</li> <li>- сопротивления по длине. Уравнение Вейсбаха-Дарси;</li> <li>- физический смысл коэффициента потерь.</li> </ul>
6	<p>Ламинарный и турбулентный режим движения жидкости.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ламинарный режим движения жидкости в круглых трубах;</li> <li>- определение расхода в трубопроводе при ламинарном режиме;</li> <li>- формула Пуазейля;</li> <li>- турбулентный режим движения жидкости;</li> <li>- график Никурадзе.</li> </ul>
7	<p>Гидравлический расчет трубопровода.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расчет трубопровода одного диаметра;</li> <li>- самотечный трубопровод;</li> <li>- последовательное соединение трубопроводов;</li> <li>- параллельное соединение трубопроводов;</li> <li>- разветвленный трубопровод;</li> <li>- сифонный трубопровод;</li> <li>- трубопровод с насосной подачей жидкости.</li> </ul>
8	<p>Гидравлический удар.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- колебательный процесс в трубопроводе при гидравлическом ударе;</li> <li>- формула Жуковского;</li> <li>- защита трубопроводных систем от гидравлического удара.</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
9	<p>Истечение жидкости из отверстий и насадок.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- истечение жидкости из малого отверстия;</li> <li>- истечение из малого отверстия в тонкой стенке при постоянном уровне;</li> <li>- истечение из отверстия в тонкой стенке при переменном напоре;</li> <li>- истечение под уровень;</li> <li>- истечение через насадки;</li> <li>- истечение жидкости через большие отверстия.</li> </ul>

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p>Определение плотности «неизвестной» жидкости по плотности известной.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы определяется плотность неизвестной жидкости по показаниям жидкостных и механических приборов, проводится сравнение полученного значения с табличным и определение наименования неизвестной жидкости.</p>
2	<p>Изучение методов создания давления и вакуума.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы изучаются методы создания вакуума с применением вакуум-насосов и небольших компрессоров; избыточного давления – с помощью водоструйных насосов, прибора Оствальда.</p>
3	<p>Изменение избыточного и вакуумметрического давления.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы определяется избыточное и вакуумметрическое давление с помощью манометра и пьезометра; вычисляется абсолютная и относительная погрешность вычислений.</p>
4	<p>Определение силы, действующей на боковую поверхность емкости при избыточном вакуумметрическом давлении.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы определяются силы суммарного давления воды на боковую стенку.</p>
5	<p>Определение удельных энергий жидкости в потоке с переменным живым сечением.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы измеряется пьезометрический напор в трубопроводе с различными сечениями; по результатам вычислений строится график напора.</p>
6	<p>Определение режимов движения жидкости.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы на основе проведенных опытов и на основе результатов вычислений определяется режим течения жидкости (ламинарный, турбулентный)</p>
7	<p>Определение гидравлических сопротивлений по длине напорного трубопровода и коэффициента Дарси.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы определяются гидравлические сопротивления по длине напорного трубопровода и коэффициента Дарси.</p>
8	<p>Изучение потерь давления при течении жидкости через местное сопротивление: диафрагму.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы определяется коэффициент местных гидравлических сопротивлений течения жидкости через диафрагму.</p>
9	<p>Изучение потерь давления при течении жидкости через местное сопротивление – шаровый кран при различном его открытии.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы определяется коэффициент местных гидравлических сопротивлений течения жидкости через шаровой кран.</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
10	Изучение гидравлического удара. В результате выполнения лабораторной работы демонстрируется гидравлический удар, возникающий в трубопроводе; рассчитываются основные параметры гидравлического удара.
11	Изучение характера изменения давления в напорном трубопроводе при одновременном запираии двух клапанов на входе и на выходе трубопровода. В результате выполнения лабораторной работы изучается характер изменения давления при гидроударе.
12	Изучение характера изменения давления в напорном трубопроводе при гидравлическом ударе при неполном закрытии клапана на выходе. В результате выполнения лабораторной работы изучается изменение давления при неполном гидроударе.
13	Истечение жидкости через отверстия и насадки. В результате выполнения лабораторной работы демонстрируется истечение через различные отверстия и насадки; рассчитываются основные параметры.
14	Определение напорных характеристик насосов. В результате выполнения лабораторной работы определяются основные параметры насосов, такие как расход и напор, а также проводится построение напорной характеристики насоса.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Основное уравнение гидростатики. Равновесие жидкости в сосудах. В результате выполнения практического задания рассматриваются задачи для закрепления основного уравнения гидростатики, закона Архимеда.
2	Давление жидкости на плоские и криволинейные поверхности. В результате выполнения практического задания рассматриваются задачи для закрепления темы «Давление жидкости на плоские и криволинейные поверхности».
3	Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. В результате выполнения практического задания рассматриваются задачи для закрепления уравнения Бернулли для потока реальной жидкости.
4	Гидравлические сопротивления. В результате выполнения практического задания рассматриваются задачи для закрепления уравнения Вейсбаха, Дарси (местные и по длине потери).
5	Расчет трубопроводов при последовательном и параллельном соединении труб разного диаметра. В результате выполнения практического задания рассматриваются задачи для закрепления расчета трубопроводов параллельного и последовательного соединения.
6	Расчет трубопроводов при изменении расхода вдоль пути и расчет водопроводной сети. В результате выполнения практического задания рассматриваются задачи для закрепления данной темы.
7	Гидравлический удар в трубах. В результате выполнения практического задания рассматриваются задачи для закрепления темы по гидравлическому удару (формула Жуковского).
8	Истечение жидкости через отверстия и насадки при постоянном и переменном напоре. В результате выполнения практического задания рассматриваются задачи на истечение через отверстия и насадки.

### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Проработка учебного материала по учебной и научной литературе.
2	Выполнение курсовой работы.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

### 4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

В рамках курсовой работы выполняется расчет одного из предложенных вариантов заданий в соответствии с параметрами, указанными в задании.

Курсовая работа состоит из двух частей:

1. Расчет напорного трубопровода;

2. Исследование режимов работы элементов насосной установки в зависимости от характеристики центробежного насоса.

При выполнении курсовой работы определяется:

Часть 1. Пропускная способность трубопровода (2 случая) и давление в двух сечениях, а также гидравлического удара;

Часть 2. Режимы работы насосной установки и исследование режимов насосной установки.

Графическая часть проекта должна содержать графики, выполненные на формате А3-А4:

1. Построение пьезометрических линий;

2. Исследование изменений режима насосной установки (параллельное и последовательное соединение) на 2-4 листах.

Варианты

1. Часть 1

$d_1=200$  мм

$d_2=200$  мм

$d_3=150$  мм

$l_1=300$  м

$l_2=400$  м

$l_3=600$  м

$J=19$

$$H_1=7 \text{ м}$$

$$H_3=14 \text{ м}$$

$$P_H=3,2 \text{ атм}$$

$$?_{\text{зада1}}=3$$

$$?_{\text{(зада2)}}=500$$

Часть 2

Марка насоса 6НД

$$Q=70 \text{ л/с}$$

$$d=170 \text{ мм}$$

$$l_1=800 \text{ м}$$

$$H_\Gamma=60 \text{ м}$$

$$h_{\text{(Г.вс)}}=2 \text{ м}$$

2. Часть 1

$$d_1=250 \text{ мм}$$

$$d_2=200 \text{ мм}$$

$$d_3=180 \text{ мм}$$

$$l_1=400 \text{ м}$$

$$l_2=300 \text{ м}$$

$$l_3=700 \text{ м}$$

$$J=16$$

$$H_1=5 \text{ м}$$

$$H_3=10 \text{ м}$$

$$P_H=2,8 \text{ атм}$$

$$?_{\text{зада1}}=1$$

$$?_{\text{(зада2)}}=300$$

Часть 2

Марка насоса 5МД-7

$$Q=24 \text{ л/с}$$

$$d=150 \text{ мм}$$

$$l_1=1000 \text{ м}$$

$$H_\Gamma=200 \text{ м}$$



$$h_{\text{(Г.вс)}}=4 \text{ м}$$

3. Часть 1

$$d_1=250 \text{ мм}$$

$$d_2=200 \text{ мм}$$

$$d_3=200 \text{ мм}$$

$$l_1=400 \text{ м}$$

$$l_2=300 \text{ м}$$

$$l_3=700 \text{ м}$$

$$J=17$$

$$H_1=6 \text{ м}$$

$$H_3=10 \text{ м}$$

$$P_H=2,5 \text{ атм}$$

$$?_{\text{зада1}}=3$$

$$?_{\text{(зада2)}}=300$$

Часть 2

Марка насоса 3К-6

$$Q=12 \text{ л/с}$$

$$d=150 \text{ мм}$$

$$l_1=900 \text{ м}$$

$$H_{\Gamma}=40 \text{ м}$$

$$h_{\text{(Г.вс)}}=4 \text{ м}$$

4. Часть 1

$$d_1=250 \text{ мм}$$

$$d_2=200 \text{ мм}$$

$$d_3=200 \text{ мм}$$

$$l_1=400 \text{ м}$$

$$l_2=300 \text{ м}$$

$$l_3=700 \text{ м}$$

$$J=17$$

$$H_1=6 \text{ м}$$

$$H_3=10 \text{ м}$$

$P_H=2,5$  атм

$?_{\text{зада1}}=3$

$?_{\text{(зада2)}}=300$

Часть 2

Марка насоса 4К-6

$Q=32$  л/с

$d=200$  мм

$l_1=1100$  м

$H_\Gamma=50$  м

$h_{\text{(г.вс)}}=6$  м

5. Часть 1

$d_1=200$  мм

$d_2=220$  мм

$d_3=200$  мм

$l_1=200$  м

$l_2=500$  м

$l_3=600$  м

$J=17$

$H_1=6$  м

$H_3=10$  м

$P_H=2,8$  атм

$?_{\text{зада1}}=3$

$?_{\text{(зада2)}}=400$

Часть 2

Марка насоса 3В-200

$Q=100$  л/с

$d=220$  мм

$l_1=1100$  м

$H_\Gamma=100$  м

$h_{\text{(г.вс)}}=8$  м

6. Часть 1

$$d_1=200 \text{ мм}$$

$$d_2=220 \text{ мм}$$

$$d_3=200 \text{ мм}$$

$$l_1=200 \text{ м}$$

$$l_2=500 \text{ м}$$

$$l_3=600 \text{ м}$$

$$J=17$$

$$H_1=6 \text{ м}$$

$$H_3=10 \text{ м}$$

$$P_H=2,8 \text{ атм}$$

$$?_{\text{зада1}}=3$$

$$?_{\text{(зада2)}}=400$$

Часть 2

Марка насоса 3В-200

$$Q=100 \text{ л/с}$$

$$d=220 \text{ мм}$$

$$l_1=1100 \text{ м}$$

$$H_{\Gamma}=100 \text{ м}$$

$$h_{\text{(Г.вс)}}=8 \text{ м}$$

7. Часть 1

$$d_1=180 \text{ мм}$$

$$d_2=220 \text{ мм}$$

$$d_3=200 \text{ мм}$$

$$l_1=300 \text{ м}$$

$$l_2=500 \text{ м}$$

$$l_3=600 \text{ м}$$

$$J=17$$

$$H_1=6 \text{ м}$$

$$H_2=4 \text{ м}$$

$$H_3=4 \text{ м}$$

$$P_H=3 \text{ атм}$$

$$?_{\text{зада1}}=5$$

$$?_{\text{(зада2)}}=700$$

Часть 2

Марка насоса 6К-12

$$Q=48 \text{ л/с}$$

$$d=180 \text{ мм}$$

$$l_1=900 \text{ м}$$

$$H_{\Gamma}=12 \text{ м}$$

$$h_{\text{(Г.вс)}}=2 \text{ м}$$

8. Часть 1

$$d_1=180 \text{ мм}$$

$$d_2=240 \text{ мм}$$

$$d_3=200 \text{ мм}$$

$$l_1=400 \text{ м}$$

$$l_2=800 \text{ м}$$

$$l_3=600 \text{ м}$$

$$J=18$$

$$H_1=10 \text{ м}$$

$$H_2=4 \text{ м}$$

$$H_3=5 \text{ м}$$

$$P_H=3,5 \text{ атм}$$

$$?_{\text{зада1}}=3$$

$$?_{\text{(зада2)}}=600$$

Часть 2

Марка насоса 5МД-7

$$Q=20 \text{ л/с}$$

$$d=160 \text{ мм}$$

$$l_1=1000 \text{ м}$$

$$H_{\Gamma}=120 \text{ м}$$

$$h_{\text{(Г.вс)}}=2 \text{ м}$$

9. Часть 1

$$d_1=180 \text{ мм}$$

$$d_2=240 \text{ мм}$$

$$d_3=200 \text{ мм}$$

$$l_1=400 \text{ м}$$

$$l_2=800 \text{ м}$$

$$l_3=600 \text{ м}$$

$$J=18$$

$$H_1=10 \text{ м}$$

$$H_2=4 \text{ м}$$

$$H_3=5 \text{ м}$$

$$P_H=3,5 \text{ атм}$$

$$?_{\text{зада1}}=3$$

$$?_{\text{(зада2)}}=600$$

Часть 2

Марка насоса 6НД

$$Q=50 \text{ л/с}$$

$$d=220 \text{ мм}$$

$$l_1=1200 \text{ м}$$

$$H_{\Gamma}=60 \text{ м}$$

$$h_{\text{(г.вс)}}=4 \text{ м}$$

10. Часть 1

$$d_1=180 \text{ мм}$$

$$d_2=160 \text{ мм}$$

$$d_3=200 \text{ мм}$$

$$l_1=500 \text{ м}$$

$$l_2=800 \text{ м}$$

$$l_3=500 \text{ м}$$

$$J=18$$

$$H_1=11 \text{ м}$$

$$H_2=3 \text{ м}$$

$$H_3=5 \text{ м}$$

$P_H=2,5$  атм

?\_зада1=2

?\_(зада2 )=400

Часть 2

Марка насоса 4К-6

$Q=32$  л/с

$d=220$  мм

$l_1=800$  м

$H_\Gamma=70$  м

$h_{(\Gamma.вс)}=6$  м

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Чалова, М. Ю. Гидравлика. Статика. Кинематика : учебное пособие для студентов специальностей 23.05.01 «наземные транспортно-технологические средства», 23.05.03 «подвижной состав железных дорог» / Чалова М. Ю., Сокольский А. К., Григорьев П. А., Пушкин А. И. - Москва : РУТ (МИИТ), 2020. - 59 с. - Б. ц. - Текст : непосредственный.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/175990">https://e.lanbook.com/book/175990</a> (дата обращения: 01.03.2023). - Текст: электронный.
2	Ржавцев, А. А. Гидравлика : учебное пособие / А. А. Ржавцев. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2020. — 96 с. — ISBN 978-5-9239-1184-8.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/159312">https://e.lanbook.com/book/159312</a> (дата обращения: 01.03.2023). - Текст: электронный.
3	Набока Е.М. Гидравлика : учебное пособие / Набока	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/160536">https://e.lanbook.com/book/160536</a> (дата обращения: 01.03.2023). - Текст: электронный.

	Е.М.. — Пермь : Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2013. — 139 с. — ISBN 978-5-398-01100-5.	
4	Никитин, О. Ф. Гидравлика и гидропневмопривод : учебное пособие / О. Ф. Никитин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2012. — 430 с. — ISBN 978-5-7038-3591-3.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/106279">https://e.lanbook.com/book/106279</a> (дата обращения: 01.03.2023). - Текст: электронный.
5	Капустин, А. М. Гидравлика и гидравлические машины : учебное пособие [по дисциплинам "Гидравлика", "Гидрогазодинамика", "Гидравлика и гидравлические машины", "Гидравлика и гидропривод" для студентов очной, заочной и дистанционной форм обучения] / А. М. Капустин, А. П. Стариков, М. С. Шерстобитов ; Омский государственный университет путей сообщения. - Омск : ОмГУПС, 2015. - 129 с.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/129164">https://e.lanbook.com/book/129164</a> (дата обращения: 01.03.2023). - Текст: электронный.
6	Гудилин, Н. С. Гидравлика и гидропривод : учебное пособие для вузов / Под общ. ред. И. Л. Пастоева. - 4-е изд., стер. - Москва : Горная книга, 2007. - 519 с. (ГОРНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ) - ISBN 978-5-98672-055-5.	URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785986720555.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785986720555.html</a> (дата обращения: 01.03.2023). - Текст: электронный.
7	Коноплев, Е. Н. Виртуальный лабораторный практикум по напорной гидравлике и гидромашинам : учебное пособие / Е. Н. Коноплев. — Тверь : ТвГТУ,	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/171306">https://e.lanbook.com/book/171306</a> (дата обращения: 01.03.2023). - Текст: электронный.

	2020. — 108 с. — ISBN 978-5-7995-1069-5.	
8	Гидравлика : учебник и практикум для вузов / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко, И. В. Кудинов ; под редакцией В. А. Кудинова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 386 с.	URL: <a href="https://urait.ru/bcode/489356">https://urait.ru/bcode/489356</a> (дата обращения: 01.03.2023). - Текст: электронный.
9	Леонтьев, В. К. Насосы и насосные установки: расчет насосной установки : учебное пособие для вузов / В. К. Леонтьев, М. А. Барашева. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 142 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13028-7.	URL: <a href="https://urait.ru/bcode/496511">https://urait.ru/bcode/496511</a> (дата обращения: 01.03.2023). - Текст: электронный.
10	Ивановский, Ю. К. Основы теории гидропривода : учебное пособие / Ю. К. Ивановский, К. П. Моргунов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-2955-4.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/212657">https://e.lanbook.com/book/212657</a> (дата обращения: 01.03.2023). - Текст: электронный.
11	Чалова, М. Ю. Лопастные гидравлические насосы. Расчет режимов работы насосной установки : учебно-методическое пособие / М. Ю. Чалова, А. К. Сокольский, П. А. Григорьев. — Москва : РУТ (МИИТ), 2019. — 27 с.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/175645">https://e.lanbook.com/book/175645</a> (дата обращения: 01.03.2023). - Текст: электронный.

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>)

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>)

Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>)



Общие информационные, справочные и поисковые «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru/>),  
«Гарант» (<http://www.garant.ru/>),  
Главная книга (<https://glavkniga.ru/>)  
Электронно-библиотечная система издательства (<http://e.lanbook.com/>)  
Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru/) (<http://ibooks.ru/>)

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Office (Word, Excel); КОМПАС-3D.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET. Программное обеспечение для создания текстовых и графических документов, презентаций.

2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

3. Для проведения тестирования: компьютерный класс; кондиционер.

4. Специализированная аудитория для выполнения лабораторных работ, оснащенная испытательными стендами, оборудованная рабочими столами, электрическими розетками, компьютером, проектором и экраном, и доступом в INTERNET.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 5 семестре.

Экзамен в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Наземные транспортно-  
технологические средства»

М.Ю. Чалова

доцент, к.н. кафедры «Наземные  
транспортно-технологические  
средства»

П.А. Григорьев

Согласовано:

Заведующий кафедрой НТТС

А.Н. Неклюдов

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.В. Володин