

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

**УТВЕРЖДАЮ:**

Директор РОАТ

В.И. Апатцев

08 сентября 2017 г.

Кафедра            «Теплоэнергетика и водоснабжение на железнодорожном  
                         транспорте»

Автор             Кузьминский Ростислав Адамович, к.воен.н., профессор

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основы гидравлики**

|                          |                               |
|--------------------------|-------------------------------|
| Направление подготовки:  | 08.03.01 – Строительство      |
| Профиль:                 | Водоснабжение и водоотведение |
| Квалификация выпускника: | Бакалавр                      |
| Форма обучения:          | заочная                       |
| Год начала подготовки    | 2017                          |

|                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;">Одобрено на заседании<br/>Учебно-методической комиссии института<br/>Протокол № 1<br/>08 сентября 2017 г.<br/>Председатель учебно-методической<br/>комиссии</p> <p style="text-align: right;">С.Н. Климов</p> | <p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 2<br/>08 сентября 2017 г.<br/>Заведующий кафедрой</p> <p style="text-align: right;">Ю.Н. Павлов</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Москва 2017 г.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины «Основы гидравлики» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки «08.03.01 Строительство Профиль: Водоснабжение и водоотведение» и приобретение ими теоретических знаний и практических навыков для осуществления профессиональной деятельности бакалавров, которая включает: инженерные изыскания, проектирование, возведение, эксплуатация, оценка и реконструкция зданий и сооружений; инженерное обеспечение и оборудование строительных объектов и городских территорий; применение машин, оборудования и технологий для строительства и производства строительных материалов, изделий и конструкций на объектах профессиональной деятельности бакалавров, которыми являются: промышленные, гражданские здания, гидротехнические и природоохранные сооружения; системы теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения промышленных, гражданских зданий и природоохранные объекты; машины, оборудование, технологические комплексы и системы автоматизации, используемые при строительстве и производстве строительных материалов, изделий и конструкций; объекты недвижимости, земельные участки, городские территории.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Основы гидравлики" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Механика. Теоретическая механика, техническая механика:**

Знания: Знать основные подходы к формализации и моделированию движения и равновесия материальных тел; постановку и методы решения задач о движении и равновесии механических систем

Умения: применять знания, полученные по теоретической механике при изучении последующих дисциплин (механика жидкости)

Навыки: владеть первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации

#### **2.1.2. Физика:**

Знания: основные положения статики, кинематики механических систем и механики жидкости; основные подходы к моделированию движения и равновесия материальных тел; постановку и методы решения задач о движении жидкости в трубопроводах; принципы работы гидравлических систем

Умения: выбирать способы, модели и законы для решения практических задач физического содержания; контролировать, проверять, осуществлять самоконтроль до, в ходе и после выполнения работы; использовать вычислительную технику для обработки полученных результатов

Навыки: основными современными методами исследования и решения задач механики жидкости; навыками проведения физического эксперимента

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

2.2.2. преддипломная практика

2.2.3. Системы водоотведения

2.2.4. Системы водоснабжения

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

| №<br>п/п | Код и название компетенции                                                                                                                                                                                                                               | Ожидаемые результаты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | ПК-4 способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности                                                                                                                                                        | <p>Знать и понимать: основы проектирования и изыскания объектов систем теплоснабжения при разработке проектно-конструкторских решений.</p> <p>Уметь: использовать методики проектирования и изыскания объектов систем теплоснабжения при разработке проектно-конструкторских решений.</p> <p>Владеть: способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов систем теплоснабжения при разработке проектно-конструкторских решений.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2        | ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования | <p>Знать и понимать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</p> <p>Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</p> <p>Владеть: способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</p> |
| 3        | ОПК-2 способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат                                                                  | <p>Знать и понимать: естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат.</p> <p>Владеть: способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат.</p>                                                                                                                                                                                                                            |

#### **4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ**

##### **4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:**

3 зачетные единицы (108 ак. ч.).

##### **4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся**

| Вид учебной работы                                                 | Количество часов        |           |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------|
|                                                                    | Всего по учебному плану | Семестр 3 |
| Контактная работа                                                  | 17                      | 17,35     |
| Аудиторные занятия (всего):                                        | 17                      | 17        |
| В том числе:                                                       |                         |           |
| лекции (Л)                                                         | 8                       | 8         |
| лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)              | 8                       | 8         |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)                              | 1                       | 1         |
| Самостоятельная работа (всего)                                     | 82                      | 82        |
| Экзамен (при наличии)                                              | 9                       | 9         |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:                               | 108                     | 108       |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:                            | 3.0                     | 3.0       |
| Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля) | КРаб (1)                | КРаб (1)  |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)                     | ЭК                      | ЭК        |

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

| №<br>п/п | Семестр | Тема (раздел)<br>учебной<br>дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Виды учебной деятельности в часах/<br>в том числе интерактивной форме |     |    |     |    |       | Формы<br>текущего<br>контроля<br>успеваемости и<br>промежуточной<br>аттестации |
|----------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----|----|-----|----|-------|--------------------------------------------------------------------------------|
|          |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Л                                                                     | ЛР  | ПЗ | КСР | СР | Всего |                                                                                |
| 1        | 2       | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4                                                                     | 5   | 6  | 7   | 8  | 9     | 10                                                                             |
| 1        | 3       | Раздел 1<br>Раздел 1.<br>ОСНОВЫ<br>ГИДРОСТАТИКИ<br><br>1.1. Основные<br>физические<br>свойства<br>жидкостей и<br>газов.<br>1.2. Гидростатика.                                                                                                                                                                                                                                                             | 2/0                                                                   |     |    |     | 23 | 25/0  | ,<br>Выполнение К                                                              |
| 2        | 3       | Раздел 2<br>Раздел 2.<br>ОСНОВЫ<br>КИНЕМАТИКИ<br>И ДИНАМИКИ<br>ЖИДКОСТИ И<br>ГАЗА.<br><br>2.1. Основы<br>кинематики<br>жидкости и газа.<br>2.2. Динамика<br>жидкости и газа.                                                                                                                                                                                                                              | 2/0                                                                   | 4/4 |    |     | 20 | 26/4  | ,<br>Выполнение ЛР;<br>Выполнение К                                            |
| 3        | 3       | Раздел 3<br>Раздел 3.<br>ОДНОМЕРНОЕ<br>ДВИЖЕНИЕ<br>ЖИДКОСТИ И<br>ГАЗА.<br><br>3.1.<br>Гидравлические<br>сопротивления.<br>3.2. Движение<br>несжимаемой<br>жидкости в<br>напорных<br>трубопроводах.<br>3.3. Движение<br>сжимаемой<br>жидкости (газа).<br>3.4. Истечение<br>жидкости из<br>отверстий и<br>насадок.<br>Струйные<br>течения.<br>3.5. Движение<br>жидкости в<br>открытых руслах.<br>Водосливы. | 4/0                                                                   | 4/4 |    |     | 39 | 47/4  | ,<br>Выполнение ЛР;<br>Выполнение К                                            |

| №<br>п/п | Семестр | Тема (раздел)<br>учебной<br>дисциплины                                                                                                                                                | Виды учебной деятельности в часах/<br>в том числе интерактивной форме |     |    |     |    |       | Формы<br>текущего<br>контроля<br>успеваемости и<br>промежу-точной<br>аттестации |
|----------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----|----|-----|----|-------|---------------------------------------------------------------------------------|
|          |         |                                                                                                                                                                                       | Л                                                                     | ЛР  | ПЗ | КСР | СР | Всего |                                                                                 |
| 1        | 2       | 3                                                                                                                                                                                     | 4                                                                     | 5   | 6  | 7   | 8  | 9     | 10                                                                              |
|          |         | 3.6.<br>Относительное<br>движение тела в<br>жидкости.<br>3.7.<br>Распространение<br>возмущений,<br>вызванных<br>местным<br>изменением<br>давления.<br>3.8. Движение<br>грунтовых вод. |                                                                       |     |    |     |    |       |                                                                                 |
| 4        | 3       | Раздел 5<br>Допуск к<br>экзамену                                                                                                                                                      |                                                                       |     |    | 1/0 |    | 1/0   | ,<br>Защита К                                                                   |
| 5        | 3       | Экзамен                                                                                                                                                                               |                                                                       |     |    |     |    | 9/0   | ЭК                                                                              |
| 6        | 3       | Раздел 8<br>Контрольная<br>работа                                                                                                                                                     |                                                                       |     |    |     |    | 0/0   | КРаб                                                                            |
| 7        |         | Раздел 4<br>Допуск к<br>экзамену                                                                                                                                                      |                                                                       |     |    |     |    |       | ,<br>Защита ЛР                                                                  |
| 8        |         | Экзамен                                                                                                                                                                               |                                                                       |     |    |     |    |       | ,<br>Экз.                                                                       |
| 9        |         | Всего:                                                                                                                                                                                | 8/0                                                                   | 8/8 |    | 1/0 | 82 | 108/8 |                                                                                 |

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 8 ак. ч.

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины                        | Наименование занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Всего часов/ из них часов в интерактивной форме |
|-------|------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1     | 2          | 3                                                       | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5                                               |
| 1     | 3          | Раздел 2. ОСНОВЫ КИНЕМАТИКИ И ДИНАМИКИ ЖИДКОСТИ И ГАЗА. | Лабораторная работа № 1: Изучение режимов движения жидкости. Лаборатория «Водоснабжение и водоотведение», лабораторный стенд - Изучение режимов движения жидкости.                                                                                                                                                                 | 1 / 1                                           |
| 2     | 3          | Раздел 2. ОСНОВЫ КИНЕМАТИКИ И ДИНАМИКИ ЖИДКОСТИ И ГАЗА. | Лабораторная работа № 2: Экспериментальное исследование уравнения Бернулли. Лаборатория «Водоснабжение и водоотведение», лабораторный стенд - Экспериментальное исследование уравнения Бернулли.                                                                                                                                   | 1 / 1                                           |
| 3     | 3          | Раздел 2. ОСНОВЫ КИНЕМАТИКИ И ДИНАМИКИ ЖИДКОСТИ И ГАЗА. | Лабораторная работа № 3: Исследование движения жидкости в трубе переменного сечения. Лаборатория «Водоснабжение и водоотведение», лабораторный стенд - Исследование движения жидкости в трубе переменного сечения.                                                                                                                 | 1 / 1                                           |
| 4     | 3          | Раздел 2. ОСНОВЫ КИНЕМАТИКИ И ДИНАМИКИ ЖИДКОСТИ И ГАЗА. | Лабораторная работа № 4: Исследование работы водомера Вентури. Лаборатория «Водоснабжение и водоотведение», лабораторный стенд - Исследование работы водомера Вентури.                                                                                                                                                             | 1 / 1                                           |
| 5     | 3          | Раздел 3. ОДНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ ЖИДКОСТИ И ГАЗА.          | Лабораторная работа № 5: Исследование движения жидкости в трубе при различных скоростях потока. Лаборатория «Водоснабжение и водоотведение», лабораторный стенд - Исследование движения жидкости в трубе при различных скоростях потока.                                                                                           | 1 / 1                                           |
| 6     | 3          | Раздел 3. ОДНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ ЖИДКОСТИ И ГАЗА.          | Лабораторная работа № 6: Исследование работы диафрагмы. Лаборатория «Водоснабжение и водоотведение», лабораторный стенд - Исследование работы диафрагмы.                                                                                                                                                                           | 1 / 1                                           |
| 7     | 3          | Раздел 3. ОДНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ ЖИДКОСТИ И ГАЗА.          | Лабораторная работа № 7: Исследование истечения воды через отверстие в тонкой стенке и внешний цилиндрический насадок при постоянном напоре. Лаборатория «Водоснабжение и водоотведение», лабораторный стенд - Исследование истечения воды через отверстие в тонкой стенке и внешний цилиндрический насадок при постоянном напоре. | 1 / 1                                           |

| №<br>п/п | №<br>семестра | Тема (раздел)<br>учебной дисциплины                     | Наименование занятий                                                                                                                                                                                                                                         | Всего ча-<br>сов/ из них<br>часов в<br>интерак-<br>тивной<br>форме |
|----------|---------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1        | 2             | 3                                                       | 4                                                                                                                                                                                                                                                            | 5                                                                  |
| 8        | 3             | Раздел 3.<br>ОДНОМЕРНОЕ<br>ДВИЖЕНИЕ<br>ЖИДКОСТИ И ГАЗА. | Лабораторная работа № 8: Исследование истечения воды через незатопленное отверстие при переменном напоре. Лаборатория «Водоснабжение и водоотведение», лабораторный стенд - Исследование истечения воды через незатопленное отверстие при переменном напоре. | 1 / 1                                                              |
| ВСЕГО:   |               |                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                              | 8 / 8                                                              |

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) не предусмотрены.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии, используемые при обучении по дисциплине «Основы гидравлики», направлены на реализацию компетентного подхода и широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

При выборе образовательных технологий традиционно используется лекционно-зачетная система, а также использованы в различных сочетаниях активные и интерактивные формы проведения занятий.

Лекционные занятия проводятся по типу управления познавательной деятельностью и являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные), в том числе с использованием мультимедийных материалов.

Лабораторные занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения, основанных на коллективных способах обучения. Основная часть лабораторного курса проводится с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе исследование поставленных задач с помощью вычислительной техники и виртуальных лабораторных работ.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка теоретического материала по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям относятся отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени. При этом используется интернет-технология, которая обеспечивает студентов учебно-методическим материалом, размещенным на сайте академии, и предполагает интерактивное взаимодействие между преподавателем и студентами.

Оценивание и контроль сформированных компетенций осуществляется с помощью текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации: текущий контроль успеваемости проводится в виде защиты лабораторных работ, контрольной работы; промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Фонды оценочных средств основных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знания, так и задания практического содержания (решение ситуационных задач, анализ конкретных ситуаций, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путем применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, индивидуальное решение задач.

При реализации образовательной программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются

информационно-коммуникационные технологии: система дистанционного обучения, видео-конференц связь, сервис для проведения вебинаров, Интернет-ресурсы.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий выпускник.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

| № п/п  | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины                        | Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                           | Всего часов |
|--------|------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1      | 2          | 3                                                       | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5           |
| 1      | 3          | Раздел 1. ОСНОВЫ ГИДРОСТАТИКИ                           | Самостоятельное изучение тем по учебной литературе. Работа со справочной и специальной литературой. Работа с базами данных и информационно-справочными и поисковыми системами. Выполнение контрольной работы. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации. Литература: [1]; [2]; [4]; [5]; [6] | 23          |
| 2      | 3          | Раздел 2. ОСНОВЫ КИНЕМАТИКИ И ДИНАМИКИ ЖИДКОСТИ И ГАЗА. | Самостоятельное изучение тем по учебной литературе. Работа со справочной и специальной литературой. Работа с базами данных и информационно-справочными и поисковыми системами. Выполнение контрольной работы. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации. Литература: [1]; [2]; [4]; [5]; [6] | 20          |
| 3      | 3          | Раздел 3. ОДНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ ЖИДКОСТИ И ГАЗА.          | Самостоятельное изучение тем по учебной литературе. Работа со справочной и специальной литературой. Работа с базами данных и информационно-справочными и поисковыми системами. Выполнение контрольной работы. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации. Литература: [2]; [4]; [5]; [6]      | 39          |
| ВСЕГО: |            |                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 82          |

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

| №<br>п/п | Наименование                           | Автор (ы)        | Год и место издания<br>Место доступа  | Используется<br>при изучении<br>разделов, номера<br>страниц                                                                                 |
|----------|----------------------------------------|------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Гидравлика. Учебник.                   | Штеренлихт Д.Б.  | 2009, М.: Колосс.<br>Библиотека РОАТ. | Используется<br>при изучении<br>разделов, номера<br>страниц Раздел 1:<br>стр. 24-55; Раздел<br>2: стр. 56-110;                              |
| 2        | Гидрогазодинамика. Учебное<br>пособие. | Кузьминский Р.А. | 2014, М.: МИИТ.<br>Библиотека РОАТ.   | Используется<br>при изучении<br>разделов, номера<br>страниц Раздел 1:<br>стр. 33-67; Раздел<br>2: стр. 68-<br>92; Раздел 3: стр.<br>236-312 |

### 7.2. Дополнительная литература

| №<br>п/п | Наименование                                                                   | Автор (ы)                             | Год и место издания<br>Место доступа                                    | Используется<br>при изучении<br>разделов, номера<br>страниц                                       |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3        | Водоснабжение и<br>водоотведение на<br>железнодорожном<br>транспорте. Учебник. | Дикаревский В.С,<br>Якубчик П.П и др. | 2009, М.: ИГ<br>«Вариант».<br>Библиотека РОАТ.                          | Используется<br>при изучении<br>разделов, номера<br>страниц Раздел 3:<br>стр. 36-714; 291-<br>315 |
| 4        | СНиП 2.04.02 – 96.<br>Водоснабжение. Наружные<br>сети и сооружения.            |                                       | 1996, М.<br>Консультант Плюс<br>(Электронный<br>ресурс)                 | Используется<br>при изучении<br>разделов, номера<br>страниц Разделы<br>1, 2, 3                    |
| 5        | СНиП 2.04.03–85.<br>Канализация. Наружные сети<br>и сооружения                 |                                       | 1986, М.:<br>Стройиздат.<br>Консультант Плюс<br>(Электронный<br>ресурс) | Используется<br>при изучении<br>разделов, номера<br>страниц Разделы<br>1, 2, 3                    |
| 6        | Водоснабжение и санитарная<br>техника.                                         |                                       | Журнал.<br>Консультант Плюс<br>(Электронный<br>ресурс)                  | Используется<br>при изучении<br>разделов, номера<br>страниц Разделы<br>1, 2, 3: все<br>номера     |

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Официальный сайт РОАТ - <http://www.rgotups.ru/>

2. Официальный сайт МИИТ - <http://miit.ru/>
3. Электронно-библиотечная система РОАТ -<http://lib.rgotups.ru/>
4. Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ - <http://library.miit.ru/>
5. Электронные расписания занятий - <http://appnn.rgotups.ru:8080/scripts/B23.exe/R01>
6. Система дистанционного обучения «Космос» - <http://stellus.rgotups.ru/>
7. Электронные сервисы АСУ Университет (АСПК РОАТ) - <http://appnn.rgotups.ru:8080/>
8. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам
9. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - <http://e.lanbook.com/>
10. Электронно-библиотечная система ibooks.ru - <http://ibooks.ru/>
11. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» - <http://www.biblio-online.ru/>
12. Электронно-библиотечная система «Академия»-<http://academia-moscow.ru/>
13. Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» - <http://www.book.ru/>
14. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <http://www.znanium.com/>

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Программное обеспечение должно позволять выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине: лекционные занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы объединены в Учебно-методический комплекс и размещены на сайте университета:  
<http://www.rgotups.ru/ru/>.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы:

- для проведения лекций, демонстрации презентаций: Microsoft Office 2003 и выше.
- для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше.
- для выполнения лабораторных работ: Microsoft Office 2003 и выше.
- для самостоятельной работы студентов: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше.
- для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше.
- для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий: операционная система Windows, Microsoft Office 2003 и выше, Браузер Internet Explorer 8.0 и выше с установленным Adobe Flash Player версии 10.3 и выше, Adobe Acrobat.

## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Учебная аудитория для проведения занятий должна соответствовать требованиям охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов и качеству учебной (аудиторной) доски, а также соответствовать условиям пожарной безопасности. Освещённость рабочих мест должна соответствовать действующим СНиПам.

Кабинеты оснащены следующим оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренных учебным планом занятий по дисциплине:

- для проведения лекций, демонстрации презентаций: ЭВМ с проектором для

демонстрации на экран

- для выполнения текущего контроля успеваемости: учебная аудитория для проведения занятий.
- для проведения лабораторных работ: лаборатория «Водоснабжение и гидравлика», Переносная гидравлическая лаборатория, лабораторные стенды: Исследование истечения воды через отверстие в тонкой стенке и внешний цилиндрический насадок при постоянном напоре, Исследование истечения воды через незатопленное отверстие при переменном напоре.
- для организации самостоятельной работы студентов: компьютер.

Технические требования к оборудованию для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий:

колонки, наушники или встроенный динамик (для участия в аудиоконференции); микрофон или гарнитура (для участия в аудиоконференции); веб-камеры (для участия в видеоконференции);

для ведущего: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 2 Гб свободной оперативной памяти;

для студента: компьютер с процессором Intel Celeron от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 1 Гб свободной оперативной памяти.

Технические требования к каналам связи: от 128 кбит/сек исходящего потока; от 256 кбит/сек входящего потока. При использовании трансляции рабочего стола рекомендуется от 1 Мбит/сек исходящего потока (для ведущего). При использовании трансляции рабочего стола рекомендуется от 1 Мбит/сек входящего потока (для студента). Нагрузка на канал для каждого участника вебинара зависит от используемых возможностей вебинара. Так, если в вебинаре планируется одновременно использовать 2 видеотрансляции в конференции и одну трансляцию рабочего стола, то для студента рекомендуется от 1,5 Мбит/сек входящего потока.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В процессе освоения дисциплины «Основы гидравлики» предусмотрена контактная работа с преподавателем, которая включает в себя лекционные занятия, лабораторные работы, групповые консультации, индивидуальную работу с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации обучающихся:

Лекции проводятся по типу управления познавательной деятельностью и являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные), в том числе с использованием мультимедийных материалов. На занятиях необходимо иметь конспект лекции.

Лабораторные занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения, основанных на коллективных способах обучения. Основная часть лабораторного курса проводится с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе исследование поставленных задач с помощью вычислительной техники и виртуальных лабораторных работ. Для подготовки к лабораторным работам необходимо заранее ознакомиться с рекомендованной литературой. На занятии необходимо иметь: конспект лекции, методические указания, справочную литературу, калькулятор, чертежные принадлежности. Во время выполнения лабораторных работ студент заполняет отчет, который защищает у преподавателя в конце занятия.

В рамках самостоятельной работы студент должен выполнить контрольную работу. Прежде чем выполнять задания контрольной работы, необходимо изучить теоретический материал, научиться пользоваться справочными таблицами, ответить на вопросы самоконтроля, выполнить тренировочные упражнения. Также необходимо ознакомиться с методическими указаниями по выполнению контрольную работу, размещенными в

системе дистанционного обучения «КОСМОС». Выполнение и защита контрольной работы являются непременным условием для допуска к экзамену. Во время выполнения контрольной работы можно получить групповые или индивидуальные консультации у преподавателя.

Если дисциплина осваивается с использованием элементов дистанционных образовательных технологий: В рамках самостоятельной работы студент отрабатывает отдельные темы по электронным пособиям, осуществляет подготовку к промежуточному и текущему контролю знаний, в том числе в интерактивном режиме, получает интерактивные консультации в режиме реального времени. Также студент имеет возможность задать вопросы по изучению дисциплины ведущему преподавателю off-line в системе дистанционного обучения «КОСМОС» в разделе «Конференция».

Промежуточной аттестацией по дисциплине является экзамен. Для допуска к экзамену студент должен выполнить и защитить лабораторные работы, выполнить и защитить контрольную работу. Подробное описание процедуры проведения промежуточной аттестации приведено в ФОС по дисциплине