

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИПСС

 Т.В. Шепитько

25 мая 2018 г.

Кафедра «Путь и путевое хозяйство»

Автор Лупина Татьяна Авинеровна, к.т.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Гидравлика и гидрология**



Специальность: 23.05.06 – Строительство железных дорог,  
мостов и транспортных тоннелей

Специализация: Управление техническим состоянием  
железнодорожного пути

Квалификация выпускника: Инженер путей сообщения

Форма обучения: очно-заочная

Год начала подготовки 2018

|   |  |
|---|--|
| Одобрено на заседании<br>Учебно-методической комиссии института<br>Протокол № 2<br>21 мая 2018 г.<br>Председатель учебно-методической<br>комиссии<br><br>М.Ф. Гуськова | Одобрено на заседании кафедры<br>Протокол № 10<br>15 мая 2018 г.<br>Заведующий кафедрой<br><br>Е.С. Ашпиз |
|---|--|

Рабочая программа учебной 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: 6131  
Подписал: Заведующий кафедрой Ашпиз Евгений Самуилович  
Дата: 15.05.2018

Москва 2018 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Гидравлика и гидрология» являются приобретение теоретических знаний и практических навыков, определяемых областью профессиональной деятельности специалистов и необходимых для обеспечения изысканий, проектирования, строительства и эксплуатации инженерных сооружений на железных дорогах, взаимодействующих с потоками жидкостей, путем формирования следующих компетенций:

ОПК-7: Способность применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел, о системах сил, напряжениях и деформациях твердых и жидких тел.

ПК-16: Способность выполнять инженерные изыскания транспортных путей и сооружений, включая геодезические, гидрометрические и инженерно-геологические работы.

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

Учебная дисциплина "Гидравлика и гидрология" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

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

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

#### **2.1.1. Математика:**

Знания: основных положений дифференцирования; основных способов интегрирования; основ логических вычислений.

Умения: составлять дифференциальные уравнения; решать интегралы; программировать.

Навыки: владения методами решения дифференциальных и интегральных уравнений; основами программирования; методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств

#### **2.1.2. Физика:**

Знания: основных законов механики.

Умения: применять основные законы механики для решения практических задач

Навыки: владения методами расчета сил, действующих на тело

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

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

#### **2.2.1. Железнодорожный путь**

Знания: основные законы гидравлики и гидрологии

Умения: синтезируя полученные знания, применять их для решения практических задач

Навыки: навыками гидрологических работ, при проведении инженерных изысканий; способностью применять методы расчета и оценки прочности сооружений

#### **2.2.2. Земляное полотно в сложных условиях**

Знания: основные законы гидравлики и гидрологии

Умения: синтезируя полученные знания, применять их для решения практических задач

Навыки: навыками гидрологических работ, при проведении инженерных изысканий; способностью применять методы расчета и оценки прочности сооружений

#### **2.2.3. Изыскания и проектирование железных дорог**

Знания: основные законы гидравлики и гидрологии

Умения: синтезируя полученные знания, применять их для решения практических задач

Навыки: навыками гидрологических работ, при проведении инженерных изысканий; способностью применять методы расчета и оценки прочности сооружений

#### **2.2.4. Мосты на железных дорогах**

Знания: основные законы гидравлики и гидрологии

Умения: синтезируя полученные знания, применять их для решения практических задач

Навыки: навыками гидрологических работ, при проведении инженерных изысканий;  
способностью применять методы расчета и оценки прочности сооружений

### 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        | ОПК-7 способностью применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел, о системах сил, напряжениях и деформациях твердых и жидких тел; | <p>Знать и понимать: основные физические свойства жидкостей; законы статики и динамики жидких тел; силы, действующие в жидкости.</p> <p>Уметь: определять гидравлические характеристики физических свойств жидкостей; рассчитывать силы, действующие в жидкости; применять законы гидростатики и гидродинамики для решения практических задач</p> <p>Владеть: методами расчета гидротехнических сооружений.</p>  |
| 2        | ПК-16 способностью выполнять инженерные изыскания транспортных путей и сооружений, включая геодезические, гидрометрические и инженерно-геологические работы.   | <p>Знать и понимать: основные законы гидравлики и гидрологии; принцип действия измерительных приборов и методы моделирования гидравлических и гидрологических процессов; современные автоматизированные методы гидравлических расчетов инженерных сооружений, взаимодействующих с потоками жидкостей</p> <p>Уметь: применять законы гидравлики и гидрологии для решения практических задач, в т.ч. с использованием современных программных средств; пользоваться измерительными приборами</p> <p>Владеть: методами гидравлических и гидрологических измерений и способами оценки их результатов; способностью применять современные методы расчетов гидротехнических сооружений</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 5        |
| Контактная работа  | 32                      | 32,15            |
| Аудиторные занятия (всего):  | 32                      | 32               |
| В том числе:   |                         |                  |
| лекции (Л)   | 16                      | 16               |
| лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)              | 16                      | 16               |
| Самостоятельная работа (всего)                                     | 76                      | 76               |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:                               | 108                     | 108              |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:                            | 3.0                     | 3.0              |
| Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля) | ПК2, РГР (2), ТК        | ПК2, РГР (2), ТК |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)                     | Диф.зачёт               | Диф.зачёт        |

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

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины   | Виды учебной деятельности в часах/<br>в том числе интерактивной форме |       |       |     |    |       | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|--|---|-------|-------|-----|----|-------|---|
|       |         |  | Л   | ЛР    | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего |   |
| 1     | 2       | 3  | 4   | 5     | 6     | 7   | 8  | 9     | 10  |
| 1     | 5       | Раздел I<br>Гидравлика   | 13  | 14/14 |       |     | 62 | 89/14 |   |
| 2     | 5       | Тема 1.1<br>Введение. Основы гидроста-тики<br>Предмет гидравлики и гидрологии, их значение в ж.д. строительстве.<br>Основные физ. свойства жидкостей. Модель невязкой жидкости.<br>Силы, действующие в жидкости.<br>Гидростатическое давление и его свойства.<br>Дифференциальные уравнения равновесия жидкости.<br>Основное уравнение гидростатики, его геометрический и энергетический смысл. Закон Паскаля.<br>Абсолютное, избыточное и вакуумметрическое давление. | 2   | 2/2   |       |     | 10 | 14/2  |   |
| 3     | 5       | Тема 1.2<br>Основы гидродинамики.<br>Основные понятия. Виды движения жидкостей.<br>Гидравлическое уравнение неразрывности движения жидкости.<br>Дифференциальные уравнения движения невязкой жидкости.   | 2   | 2/2   |       |     | 24 | 28/2  |   |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины   | Виды учебной деятельности в часах/<br>в том числе интерактивной форме |     |       |     |    |       | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|--|---|-----|-------|-----|----|-------|---|
|       |         |  | Л   | ЛР  | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего |   |
| 1     | 2       | 3  | 4   | 5   | 6     | 7   | 8  | 9     | 10  |
|       |         | Уравнение Бернулли для струйки и потока невязкой и вязкой жидкостей, его геометрический и энергетический смысл.  |   |     |       |     |    |       |   |
| 4     | 5       | Тема 1.3<br>Гидравлические сопротивления.<br>Режимы движения.<br>Виды гидравлических сопротивлений.<br>Гидравлические элементы потока.<br>Зависимость потерь напора от средней скорости потока.<br>Распределение скоростей и потери по длине при ламинарном и турбулентном режимах движения.<br>Местные потери напора. |   | 6/6 |       |     |    | 6/6   |   |
| 5     | 5       | Тема 1.4<br>Движение жидкости в напорных трубопроводах.<br>Виды трубопроводов.<br>Основные расчетные формулы.<br>Особенности расчета сложных трубопроводов.<br>Гидравлический удар в трубопроводах.  | 2   |     |       |     |    | 2     |   |
| 6     | 5       | Тема 1.5<br>Равномерное движение жидкости в открытых руслах.<br>Каналы. Основные расчетные формулы.<br>Гидравлические элементы сечения   | 2   |     |       |     | 28 | 30    |   |



| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины   | Виды учебной деятельности в часах/<br>в том числе интерактивной форме |     |       |     |    |       | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|--|---|-----|-------|-----|----|-------|---|
|       |         |  | Л   | ЛР  | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего |   |
| 1     | 2       | 3  | 4   | 5   | 6     | 7   | 8  | 9     | 10  |
|       |         | канала. Основные задачи по расчету каналов. Допускаемые скорости. Гидравлически наивыгоднейшее сечение канала.   |   |     |       |     |    |       |   |
| 7     | 5       | Тема 1.6 Устано-вившееся неравномерное движение в открытых руслах. Непризматические и призматические русла. Дифференциальное уравнение неравномерного движения. Удельная энергия потока в заданном сечении. Критическая глубина. Критический уклон. Формы свободной поверхности в призматических руслах. Уравнение Бахметева. Построение кривых свободной поверхности. Гидравлический прыжок. Уравнение прыжка при прямоугольной форме сечения русла. Потери энергии в прыжке. | 2   | 2/2 |       |     |    | 4/2   |   |
| 8     | 5       | Тема 1.7 Водосливы. Классификация. Водосливы с острым порогом, с широким порогом, практического профиля: применение, основные расчетные формулы и условия подтопления.   | 1   | 2/2 |       |     |    | 3/2   |   |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины   | Виды учебной деятельности в часах/<br>в том числе интерактивной форме |     |       |     |    |       | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|--|---|-----|-------|-----|----|-------|---|
|       |         |  | Л   | ЛР  | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего |   |
| 1     | 2       | 3  | 4   | 5   | 6     | 7   | 8  | 9     | 10  |
| 9     | 5       | Тема 1.8<br>Сопряжение бьефов.<br>Формы и критерии сопряжения.<br>Гашение энергии потока.<br>Гидравлический расчет водобойных колодцев, водобойных стенок, перепадов, быстотоков.  | 2   |     |       |     |    | 2     |   |
| 10    | 5       | Раздел 2<br>Гидрология.  | 3   | 2/2 |       |     | 14 | 19/2  |   |
| 11    | 5       | Тема 2.1<br>Движение грунтовых вод.<br>Основные законы фильтрации.<br>Фильтрация в земляных плотинах. Расчет фильтрующих насыпей.  | 1   | 2/2 |       |     | 8  | 11/2  |   |
| 12    | 5       | Тема 2.2<br>Общая гидрология суши<br>Основные понятия.<br>Круговорот воды в природе. Водный баланс. Питание и водный режим рек.<br>Гидрограф. Водная эрозия.   | 2   |     |       |     |    | 2     |   |
| 13    | 5       | Тема 2.3<br>Гидравлика дорожных водопропускных труб и малых мостов. Русловые процессы.<br>Малые водопропускные сооружения на ж. дорогах.<br>Особенности их расчета.<br>Гидравлическая классификация дорожных труб и формы движения воды в них. Расчет отверстий труб и малых мостов. |   |     |       |     | 6  | 6     |   |

| №<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-<br>точной<br>аттестации |
|----------|---------|---|---|-------|-------|-----|----|--------|---|
|          |         |   | Л   | ЛР    | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего  |   |
| 1        | 2       | 3   | 4   | 5     | 6     | 7   | 8  | 9      | 10  |
|          |         | Расчеты нижних<br>бьефов. Крепления<br>выходных русел и<br>гашение энергии<br>потока.<br>Взаимодействие<br>потока, русла и<br>инженерных<br>сооружений. |   |       |       |     |    |        |   |
| 14       | 5       | Тема 2.4<br>Расчетно-<br>графическая работа   |   |       |       |     |    | 0      | РГР   |
| 15       | 5       | Зачет   |   |       |       |     |    | 0      | Диф.зачёт   |
| 16       |         | Всего:  | 16  | 16/16 |       |     | 76 | 108/16 |   |

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 16 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      | 5          | РАЗДЕЛ 1<br>Гидравлика<br>Тема: Введение.<br>Основы гидроста-тики                        | Определение гидростатических давлений  | 2 / 2   |
| 2      | 5          | РАЗДЕЛ 1<br>Гидравлика<br>Тема: Основы гидродинамики.                                    | Экспериментальная иллюстрация уравнения Бернулли   | 2 / 2   |
| 3      | 5          | РАЗДЕЛ 1<br>Гидравлика<br>Тема: Гидравлические сопротивления.                            | 1. Определение режимов движения жидкости.<br>2. Определение гидравлических сопротивлений по длине напорного трубопровода и коэффициента Дарси.<br>3. Определение коэффициента местных гидравлических сопротивлений | 6 / 6   |
| 4      | 5          | РАЗДЕЛ 1<br>Гидравлика<br>Тема: Установившееся неравномерное движение в открытых руслах. | Изучение гидравлического прыжка и сопряжения потоков в нижнем бьефе  | 2 / 2   |
| 5      | 5          | РАЗДЕЛ 1<br>Гидравлика<br>Тема: Водосливы.   | Изучение водослива с широким порогом   | 2 / 2   |
| 6      | 5          | РАЗДЕЛ 2<br>Гидрология.<br>Тема: Движение грунтовых вод.                                 | Определение коэффициента фильтрации песчаного грунта   | 2 / 2   |
| ВСЕГО: |            |  |  | 16/16   |

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

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Гидравлика и гидрология» осуществляется в форме лекций и лабораторных занятий. Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме. По типу управления познавательной деятельностью являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративными).

Лабораторные занятия проводятся по групповой организационной форме. По типу управления познавательной деятельностью относятся к обучению с помощью технических средств обучения. Преобладающим методом является развивающее обучение.

Практические занятия организованы также с использованием технологии развивающего обучения. Часть практического курса выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач). Остальная часть практического курса представляет собой разбор и анализ конкретных ситуаций (индивидуальный подход к каждому студенту) и решение проблемных поставленных задач с помощью современной вычислительной техники, как часть самостоятельной работы студента.

Кроме того, самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы: отработка лекционного материала и отдельных тем по учебным пособиям.

## 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             | 5          | РАЗДЕЛ 1<br>Гидравлика<br>Тема 1: Введение. Основы гидростатики   | Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям.<br>Подготовка к тестированию.<br>[5, стр.3-25], [1].  | 10          |
| 2             | 5          | РАЗДЕЛ 1<br>Гидравлика<br>Тема 2: Основы гидродинамики.   | Расчетное задание «Гидравлический расчет напорных трубопроводов».<br>Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям.<br>Подготовка к тестированию.<br>[2, стр.3-209], [5, стр. 33-90,102-114], [7], [1].  | 24          |
| 3             | 5          | РАЗДЕЛ 1<br>Гидравлика<br>Тема 5: Равномерное движение жидкости в открытых руслах.                            | Расчетное задание «Расчет неравномерного движения жидкости в открытых руслах».<br>Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям.<br>Подготовка к тестированию.<br>[3, стр.3-42], [5, стр. 117-176], [1]. | 24          |
| 4             | 5          | РАЗДЕЛ 1<br>Гидравлика<br>Тема 5: Равномерное движение жидкости в открытых руслах.                            | Определение коэффициента шероховатости стенок бетонного канала.  | 4           |
| 5             | 5          | РАЗДЕЛ 2<br>Гидрология.<br>Тема 1: Движение грунтовых вод.  | Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям.<br>Подготовка к тестированию.<br>[5, стр. 210-242], [6].  | 8           |
| 6             | 5          | РАЗДЕЛ 2<br>Гидрология.<br>Тема 3: Гидравлика дорожных водопропускных труб и малых мостов. Русловые процессы. | Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям.<br>Подготовка к тестированию.<br>[4, стр.3-53], [5, стр. 299-308], [8].   | 6           |
| <b>ВСЕГО:</b> |            |   |  | <b>76</b>   |

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

### 7.1. Основная литература

| № п/п | Наименование  | Автор (ы)  | Год и место издания<br>Место доступа                  | Используется при изучении разделов, номера страниц |
|-------|---|--|---|--|
| 1     | Гидравлический расчет напорных трубопроводов                                | Т.А. Лупина, К.В. Симонов; МИИТ. Каф. "Гидравлика и водоснабжение" | МИИТ, 2008<br>НТБ (фб.); НТБ (чз.4)                   | Все разделы  |
| 2     | Расчет неравномерного движения жидкости в открытых руслах в системе Mathcad | Лупина Т.А.  | МИИТ, 2009<br>с. Кафедральная библиотека, 100 экз.    | Все разделы  |
| 3     | Гидравлический расчет дорожных водопропускных труб в системе Mathcad        | Лупина Т.А.  | МИИТ, 2012<br>56 с. Кафедральная библиотека, 200 экз. | Все разделы  |

### 7.2. Дополнительная литература

| № п/п | Наименование  | Автор (ы)  | Год и место издания<br>Место доступа  | Используется при изучении разделов, номера страниц |
|-------|---|--|---|--|
| 4     | Гидравлика и гидрология   | Г.В. Железняков  | Транспорт, 1989<br>НТБ (уч.1); НТБ (уч.2); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.4)              | Все разделы  |
| 5     | Гидрология и гидрометрия  | Г.В. Железняков  | Высшая школа, 1981<br>НТБ (фб.)   | Все разделы  |
| 6     | Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб                                      | Ф.А. Шевелев, А.Ф. Шевелев   | ООО "Бастет", 2007<br>НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.1); НТБ (уч.2); НТБ (фб.); НТБ (чз.2); НТБ (чз.4) | Все разделы  |
| 7     | Пособие по гидравлическим расчетам малых водопропускных сооружений                          | Под ред. Г.Я. Волченкова; Мин-во транспортного строительства, ВНИИ транспортного строительства, Гл. управление проектирования и кап. строительства | Транспорт, 1992<br>НТБ (уч.1); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.4)                          | Все разделы  |
| 8     | Гидравлические расчеты напорных трубопроводов и непомерного движения воды в открытых руслах | К.В. Матвеев; МИИТ. Каф. "Гидравлика и водоснабжение"  | МИИТ, 1999<br>НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.1); НТБ (фб.); НТБ (чз.4)                                 | Все разделы  |

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

1. <http://library.miiit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».

3. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.

4. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

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

Для выполнения студентами самостоятельной работы используются разработанные на кафедре (автор - доц. Т.А. Лупина) методики автоматизированных гидравлических расчетов:

1. Гидравлический расчет напорных трубопроводов
2. Расчет неравномерного движения жидкости в открытых руслах
3. Гидравлический расчет дорожных водопропускных труб.

Для автоматизации названных расчетов была применена популярная версия универсальной математической системы Mathcad, которая во всем мире признана лучшей системой для научно-технических вычислений. Она имеет мощные средства для реализации численных методов расчета и математического моделирования в сочетании с возможностью выполнения многих операций символьной математики (компьютерной алгебры). Все это дополняется превосходными средствами визуализации вычислений – от представления исходных данных и результатов вычислений в естественном математическом виде до мощной цветной графики высокого разрешения. Это повышает уровень понимания студентами изучаемого материала.

Используемые методики автоматизированных гидравлических расчетов позволяют пользователям в десятки раз сократить затраты труда, избежать повторных расчетов и возможных ошибок, значительно повышает надежность результатов.

При выполнении самостоятельной работы по названным гидравлическим расчетам студенту не нужно самому формировать документ, включающий блок исходных данных, расчетную и графическую части. Студенту предлагается использовать готовый документ – шаблон для решения конкретной задачи, в который необходимо внести изменения в соответствии с индивидуальным заданием.

Получить электронную версию методик автоматизированных расчетов и документы – шаблоны по всем вариантам заданий студент может на кафедре «Путь и путевое хозяйство».

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

Для проведения лабораторных занятий используются специализированные аудитории № 1102, 1024 Гидравлической лаборатории кафедры «Путь и путевое хозяйство» МИИТ (лабораторные стенды; плакаты, изданные учебно-методическим кабинетом МПС России и разработанные на кафедре).

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

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание



обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления. Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательная-обучающая; 2. Развивающая; 3. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6. Организующая; 7. Информационная.

Выполнение лабораторных заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение лабораторных занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание основ Гидравлики и гидрологии, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде лабораторных занятий. Задачи лабораторных занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Лабораторному занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях.

Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к зачету, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины.

Фонд оценочных средств являются составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделах «Основная» и «Дополнительная» литература.