

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИПСС

Т.В. Шепитько

27 сентября 2019 г.

Кафедра «Путь и путевое хозяйство»

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Гидравлический расчет малых водопропускных сооружений на железных дорогах**

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

Специализация: Управление техническим состоянием железнодорожного пути

Квалификация выпускника: Инженер путей сообщения

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2019

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 5 25 июня 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  М.Ф. Гуськова	Одобрено на заседании кафедры  Протокол № 19 24 июня 2019 г. Заведующий кафедрой  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: 24.06.2019

Москва 2019 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Гидравлический расчет малых водопропускных сооружений на железных дорогах» 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:

п/п Код и название компетенции

1 ПКС-2.3: Способен организовывать и выполнять инженерные изыскания, разрабатывать проекты реконструкции и ремонта железнодорожного пути и искусственных сооружений, осуществлять авторский контроль

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

Учебная дисциплина "Гидравлический расчет малых водопропускных сооружений на железных дорогах" 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. Гидравлика и гидрология:**

**Знания:** Знает 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.

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

**Навыки:** владения методами расчета равномерного и установившегося неравномерного движения воды в открытых руслах, водосливов, сопряжения бьефов, фильтрации, а также расходов речных потоков.

#### **2.1.2. Инженерная геодезия и геоинформатика:**

**Знания:** состав и назначение инженерно-геодезических изысканий, их место в системе инженерных изысканий транспортных путей и сооружений

**Умения:** проектировать и выполнять инженерно-геодезические изыскания транспортных путей и сооружений

**Навыки:** основными способами поверки и юстировки геодезических приборов; методами оценки точности результатов инженерно-геодезических измерений

#### **2.1.3. Инженерная геология:**

**Знания:** строение вселенной, исторические циклы развития Земли, основные химические элементы строения земной коры, процессы внутренней(эндогенной) и внешней (экзогенной) динамик, влияющих на современный облик рельефа земной поверхности.

**Умения:** классифицировать процессы внешней и внутренней геодинамики земной коры, явления, происходящие во временном периоде, влияющие на изменения облика Земли.

**Навыки:** временными прогнозами при составлении проектных решений для создания новых транспортных магистралей

#### **2.1.4. Математика:**

**Знания:** приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии, использовать их на практике

**Умения:** проводить анализ и обработку данных, представлять результаты

**Навыки:** навыками использования современных инструментальных средств и технологий

#### **2.1.5. Механика грунтов, основания и фундаменты:**

**Знания:** особенности напряженно-деформированного состояния грунтов при сжатии в различных условиях

Умения: применять схемы разрушения грунтовых оснований, сложенных разными грунтами

Навыки: методами расчета и оценки прочности грунтов на основе законов теории упругости

#### **2.1.6. Мосты на железных дорогах:**

Знания: особенности мостовых конструкций и способов их сооружения

Умения: разрабатывать отдельные узлы и конструкцию мостов в целом

Навыки: методами расчёта и проектирования мостовых сооружений с использованием современных компьютерных средств

#### **2.1.7. Общий курс железных дорог:**

Знания: основное техническое оснащение и требования к нему, технологические процессы и показатели работы; методы, структуру управления и основы организации деятельности отраслей и предприятий железнодорожного транспорта; систему и органы материально-технического снабжения железнодорожного транспорта; общие права и обязанности работников железных дорог.

Умения: определять и использовать технико-технологические параметры и показатели деятельности различных хозяйств в своей основной производственной работе; а также при разработке текущих и стратегических планов работы железных дорог.

Навыки: основами устройства элементов инфраструктуры и подвижного состава железнодорожного транспорта; способностью использовать знание принципов управления.

#### **2.1.8. Строительные материалы:**

Знания:

Умения:

Навыки:

#### **2.1.9. Технология и механизация железнодорожного строительства:**

Знания: основные принципы разработки ППР, технологических карт и карт трудовых процессов.

Умения: разрабатывать варианты технологических процессов и их материально-технического оснащения.

Навыки: способностью оценивать разработанные варианты технологических процессов и выбрать наиболее эффективные из них.

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

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Земляное полотно в сложных условиях

2.2.2. Изыскания и проектирование железных дорог

2.2.3. Инженерная экология

2.2.4. Организация, планирование и управление путевым хозяйством

## 2.2.5. Проектирование и содержание железнодорожного пути ВСМ

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПКС-8 Способен организовывать и выполнять инженерные изыскания, разрабатывать проекты реконструкции и ремонта железнодорожного пути и искусственных сооружений, осуществлять авторский контроль в том числе с использованием BIM/ТИМ технологий.	ПКС-8.1 Знает методы технико-экономического обоснования проектных решений в области реконструкции и ремонта железнодорожного пути и искусственных сооружений. ПКС-8.2 Умеет разработать проекты реконструкции и ремонта железнодорожного пути и искусственных сооружений и осуществлять авторский контроль. ПКС-8.3 Владеет методами проектирования и расчёта конструкций железнодорожного пути.

#### 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 7
Контактная работа	48	48,15
Аудиторные занятия (всего):	48	48
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	32	32
Самостоятельная работа (всего)	60	60
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ТК	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/ 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	7	Тема 1 Тема 1. Дорожные водопропускные сооружения и принципы их проектирования. Типы сооружений и сферы их применения. Требования к проектированию малых водопропускных сооружений. Назначение отверстий и выбор типов сооружений. Схемы гидравлической работы сооружений и общие принципы расчета.	0	8				16	24	Диф.зачёт, ТК
2	7	Раздел 1 Дорожные водопропускные сооружения и принципы их проектирования.	1					1		
3	7	Тема 1.1 Типы сооружений и сферы их применения. Требования к проектированию малых водопропускных сооружений. Назначение отверстий и выбор типов сооружений. Схемы гидравлической работы сооружений и общие принципы расчета.	1					1		
4	7	Тема 2 Тема 2. Сопрягающие сооружения. Типы сопрягающих сооружений и их назначение. Одноступенчатые и многоступенчатые перепады. Водобойные колодцы. Водобойные стенки и комбинированные водобойные сооружения. Перепады колодезного типа. Перепады полунапорного типа. Быстротоки. Водоприемные колодцы. Консольные сбросы. Методика гидравлического расчета входных участков сооружений равнинного типа	10					14	24	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ 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
5	7	Раздел 2 Сопрягающие сооружения.	5	2				7	ТК
6	7	Тема 2.2 Типы сопрягающих сооружений и их назначение. Одноступенчатые и многоступенчатые перепады. Водобойные колодцы. Водобойные стенки и комбинированные водобойные сооружения. Перепады колодезного типа. Перепады полунапорного типа. Быстротоки. Водоприемные колодцы. Консольные сбросы. Методика гидравлического расчета входных участков сооружений равнинного типа	5					5	
7	7	Тема 3 Тема 3. Расчет водопропускных труб. Типы труб и элементы их водопропускного тракта. Сопряжение подходных устройств с трубами. Равнинные водопропускные трубы, режимы протекания. Безнапорные «короткие» незатопленные трубы. Безнапорные «длинные» и затопленные трубы. Полунапорные и напорные трубы. Гофрированные трубы, режимы протекания. Определение пропускной способности гофрированных труб. Многоочковые и многоярусные гофрированные трубы. Косогорные трубы. Глубины и скорости потока на выходе из труб.	0				6	6	
8	7	Раздел 3 Расчет водопропускных труб.		2				2	
9	7	Тема 4 Тема 4. Расчет малых мостов. Типы мостов и режимы их гидравлической					16	16	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ 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
		работы. Однопролетные мосты. Многопролетные мосты. Особенности расчета мостов с неукрепленными руслами.							
10	7	Раздел 4 Расчет малых мостов.		14				14	
11	7	Тема 5 Тема 5. Расчеты нижних бьефов сооружений. Классификация выходных русел и принципы их расчета. Кинематика потока при размываемых и неразмываемых выходных руслах. Определение гидравлических характеристик потока на укреплении. Расчеты размыва.					8	8	
12	7	Раздел 5 Расчеты нижних бьефов сооружений.		4				4	
13	7	Тема 8 Тема 8. Экологические аспекты гидравлики малых дорожных водопропускных сооружений. Особенности взаимодействия малых водопропускных сооружений с окружающей средой. Меры защиты окружающей среды в зоне влияния малых водопропускных сооружений.						0	Диф. зачёт
14	7	Раздел 8 Экологические аспекты гидравлики малых дорожных водопропускных сооружений.						0	Диф. зачёт
15		Тема 2.2 Типы сопрягающих сооружений и их назначение. Одноступенчатые и многоступенчатые перепады. Водобойные колодцы. Водобойные стенки и комбинированные водобойные сооружения. Перепады колодезного типа. Перепады							

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ 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
		полунапорного типа. Быстротоки. Водоприемные колодцы. Консольные сбросы. Методика гидравлического расчета входных участков сооружений равнинного типа							
16		Тема 3.3 Типы труб и элементы их водопропускного тракта. Сопряжение подходящих устройств с трубами. Равнинные водопропускные трубы, режимы протекания. Безнапорные «короткие» незатопленные трубы. Безнапорные «длинные» и затопленные трубы. Полунапорные и напорные трубы. Гофрированные трубы, режимы протекания. Определение пропускной способности гофрированных труб. Многоочковые и многоярусные гофрированные трубы. Косогорные трубы. Глубины и скорости потока на выходе из труб.							
17		Тема 4.4 Типы мостов и режимы их гидравлической работы. Однопролетные мосты. Многопролетные мосты. Особенности расчета мостов с неукрепленными руслами.							
18		Тема 5.5 Классификация выходных русел и принципы их расчета. Кинематика потока при размываемых и неразмываемых выходных руслах. Определение гидравлических характеристик потока на укреплении. Расчеты размыва.							
19		Тема 6 Тема 6. Расчет фильтрующих и переливных							

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ 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
		насыпей.Фильтрующие насыпи.							
20		Раздел 6 Расчет фильтрующих и переливных насыпей.							
21		Тема 6.6 Фильтрующие насыпи.							
22		Тема 7 Тема 7. Расчеты канав.Канавы небольшой длины с постоянным уклоном дна. Канавы большой протяженности.							
23		Раздел 7 Расчеты канав.							
24		Тема 7.7 Канавы небольшой длины с постоянным уклоном дна. Канавы большой протяженности.							
25		Тема 8.8 Особенности взаимодействия малых водопропускных сооружений с окружающей средой. Меры защиты окружающей среды в зоне влияния малых водопропускных сооружений.							
26		Всего:	16	32			60	108	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 32 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	7	РАЗДЕЛ 2 Сопрягающие сооружения.	Расчет водобойного колодца. Определение сжатой глубины на дне колодца и глубины, сопряженной с ней. Расчет разности уровней свободной поверхности в водобойном колодце и в отводящем русле. Определение глубины воды в колодце. Проверка затопления прыжка. Расчет коэффициента запаса. Определение длины водобойного колодца.	2
2	7	РАЗДЕЛ 3 Расчет водопропускных труб.	Определение длины и размера отверстия трубы, глубины на входе в трубу, критического уклона.	2
3	7	РАЗДЕЛ 4 Расчет малых мостов.	Определение напора перед мостом.	10
4	7	РАЗДЕЛ 4 Расчет малых мостов.	Определение отверстия моста.	2
5	7	РАЗДЕЛ 4 Расчет малых мостов.	Определение ширины потока в нижнем бьефе и скорости течения воды. Назначение укрепления подмостового русла.	2
6	7	РАЗДЕЛ 5 Расчеты нижних бьефов сооружений.	Определение подпертой глубины и уточнение режима протекания потока в трубе. Определение возвышения бровки полотна над подпертым уровнем, глубины и скорости потока на выходе из трубы.	2
7	7	РАЗДЕЛ 5 Расчеты нижних бьефов сооружений.	Расчет нижнего бьефа дорожной трубы. Определение глубины размыва и назначение типа укрепления.	2
8	7		Тема 1. Дорожные водопропускные сооружения и принципы их проектирования. Типы сооружений и сферы их применения. Требования к проектированию малых водопропускных сооружений. Назначение отверстий и выбор типов сооружений. Схемы гидравлической работы сооружений и общие принципы расчета.	8
9	7		. Определение формы сопряжения бьефов. Задача о необходимости гасителя энергии.	2
ВСЕГО:				32/0

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

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Гидравлический расчет малых водопропускных сооружений на железных дорогах» 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, в том числе, с помощью технических средств обучения. Преобладающим методом является развивающее обучение. Часть лабораторного курса выполняется в виде традиционных занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач). Остальная часть 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	7	Тема 3. Расчет водопропускных труб. Типы труб и элементы их водопропускного тракта. Сопряжение подходных устройств с трубами. Равнинные водопропускные трубы, режимы протекания. Безнапорные «короткие» незатопленные трубы. Безнапорные «длинные» и затопленные трубы. Полунапорные и напорные трубы. Гофрированные трубы, режимы протекания. Определение пропускной способности гофрированных труб. Многоочковые и многоярусные гофрированные трубы. Косогорные трубы. Глубины и скорости потока на выходе из труб.	Тема: «Гидравлический расчет дорожных водопропускных труб» 1. Определение длины и размера отверстия трубы, глубины на входе в трубу, критического уклона. 2. Определение подпертой глубины и уточнение режима протекания потока в трубе. Определение возвышения бровки полотна над подпертым уровнем, глубины и скорости потока на выходе из трубы. 3. Расчет нижнего бьефа дорожной трубы. Определение глубины размыва и назначение типа укрепления.	6
2	7		Тема 4. Расчет малых мостов. Типы мостов и режимы их гидравлической работы. Однопролетные мосты. Многопролетные мосты. Особенности расчета мостов с неукрепленными руслами.	16
3	7		Тема 5. Расчеты нижних бьефов сооружений. Классификация выходных русел и принципы их расчета. Кинематика потока при размываемых и неразмываемых выходных руслах. Определение гидравлических характеристик потока на укреплении. Расчеты размыва.	8
4	7		Тема 1. Дорожные водопропускные сооружения и принципы их проектирования. Типы сооружений и сферы их применения. Требования к проектированию малых водопропускных сооружений. Назначение отверстий и выбор типов сооружений. Схемы	16

			гидравлической работы сооружений и общие принципы расчета.	
5	7		Тема 2. Сопрягающие сооружения. Типы сопрягающих сооружений и их назначение. Одноступенчатые и многоступенчатые перепады. Водобойные колодцы. Водобойные стенки и комбинированные водобойные сооружения. Перепады колодезного типа. Перепады полунпорного типа. Быстротоки. Водоприемные колодцы. Консольные сбросы. Методика гидравлического расчета входных участков сооружений равнинного типа	14
			ВСЕГО:	60

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

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Методические указания «Гидравлический расчет дорожных водопропускных труб в системе Mathcad»	Лупина Т.А.	МИИТ, 2012  Кафедральная библиотека, 200 экз.	1, 3, 5 [3-53]
2	Методические указания «Расчет неравномерного движения жидкости в открытых руслах в системе Mathcad»	Лупина Т.А.	МИИТ, 2009  Кафедральная библиотека, 100 экз.	2 [3-42]
3	Малые водопропускные сооружения на дорогах России: учебное пособие	Копыленко В.А.	М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2013  Учебная библиотека № 1, 74 экз.; Читальный зал № 4. 2 экз.; Фундаментальная библиотека, 3 экз.	1-8 [1-442]
4	Методические указания «Гидравлический расчет малых мостов в системе Mathcad»	Лупина Т.А. Лупин Ю.В.	МГУПС (МИИТ)., 2015  Кафедральная библиотека, 100 экз.	1, 4, 5 [3-44]

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
5	«Гидравлика и гидрология»	Железняков Г.В.	М.: Транспорт. 376 с.МИИТ НТБ ОИ №1587.532., 1989  ЧЗ4-1; ЧЗ1-2; ФБ-3; УЧ2-37; УЧ1-246	1 – 8 [117-124; 159-175; 221-223; 299-307]
6	«Пособие по гидравлическим расчетам малых водопропускных сооружений» Действующее. Дата актуализации 01.01.2019.	Под ред. Волченкова Г.Я.	Транспорт. 408 с.МИИТ НТБ ОИ №62614.625.1., 1992	1-8 [6-406]
7	Методические указания «Гидравлические расчеты напорных трубопроводов и неравномерного движения воды в открытых руслах»	Матвеев К.В.	М: МИИТ. 24 с.МИИТ НТБ ОИ №35872.628.142 (076.5), 1999  ЧЗ4-2; ЭЭ-1;	2[14-22]

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

1. <http://library.miit.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. Расчет неравномерного движения жидкости в открытых руслах;
2. Гидравлический расчет дорожных водопропускных труб;
3. Гидравлический расчет малых мостов.

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 гидравлически 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 специализированная аудитория № 1148 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.

Организирующая; 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.