

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:

№ 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;	Знать и понимать: основные физические свойства жидкостей; законы статики и динамики жидких тел; силы, действующие в жидкости. Уметь: определять гидравлические характеристики физических свойств жидкостей; рассчитывать силы, действующие в жидкости; применять законы гидростатики и гидродинамики для решения практических задач. Владеть: методами расчета гидротехнических сооружений.
2	ПК-16 способностью выполнять инженерные изыскания транспортных путей и сооружений, включая геодезические, гидрометрические и инженерно-геологические работы.	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. Уметь: применять законы гидравлики и гидрологии для решения практических задач, в т.ч. с использованием современных программных средств; пользоваться измерительными приборами. Владеть: методами гидравлических и гидрологических измерений и способами оценки их результатов; способностью применять современные методы расчетов гидротехнических сооружений.

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 4
Контактная работа	42	42,15
Аудиторные занятия (всего):	42	42
В том числе:		
лекции (Л)	14	14
практические (ПЗ) и семинарские (С)	14	14
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	14	14
Самостоятельная работа (всего)	66	66
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	РГР (2), ТК	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/ 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	4	Раздел 1 Гидравлика	10	14/14	8		59	91/14	Диф.зачёт, ПК2, РГР, ТК
2	4	Тема 1.9 Гидравлические сопротивления.	2					2	
3	4	Тема 1.15 Движение жидкости в напорных трубопроводах.	2					2	
4	4	Тема 1.19 Равномерное движение жидкости в открытых руслах.	1					1	
5	4	Тема 1.26 Устано-вившееся неравномерное движение в открытых руслах.	2					2	
6	4	Тема 1.31 Водосливы.	1					1	
7	4	Тема 1.36 Сопряжение бьефов.	2					2	
8	4	Раздел 2 Гидрология	4		6		7	17	
9	4	Тема 2.1 Движение грунтовых вод.	1					1	
10	4	Тема 2.2 Определение коэффициента фильтрации песчаного грунта	2					2	
11	4	Тема 2.5 Общая гидрология суши.	1					1	
12	4	Тема 2.12 Дифференцированный зачет						0	Диф.зачёт
13		Тема 1.1 Введение. Основы гидроста-тики							
14		Тема 1.4 Основы гидродинамики.							
15		Всего:	14	14/14	14		66	108/14	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия предусмотрены в объеме 14 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	4	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика	Практическое задание №1 «Гидравлический расчет напорных трубопроводов»	1
2	4	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика	Практическое задание №2 «Расчет неравномерного движения в открытых руслах»	1
3	4	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика	Практическое задание №2 «Расчет неравномерного движения в открытых руслах»	2
4	4	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика	Практическое задание №2 «Расчет неравномерного движения в открытых руслах»	4
5	4	РАЗДЕЛ 2 Гидрология	Практическое задание №3 «Гидравлический расчет дорожных водопропускных труб»	6
ВСЕГО:				14/0

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 14 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	4	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика	Определение режимов движения жидкости.	2 / 2
2	4	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика	Определение гидравлических сопротивлений по длине напорного трубопровода и коэффициента Дарси	2 / 2
3	4	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика	Определение коэффициента местных гидравлических сопротивлений	2 / 2
4	4	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика	Определение коэффициента шероховатости стенок бетонного канала.	2 / 2
5	4	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика	Определение коэффициента шероховатости стенок бетонного канала.	2 / 2
6	4	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика	Изучение гидравлического прыжка и сопряжения потоков в нижнем бьефе	2 / 2
7	4	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика	Изучение водослива с широким порогом	2 / 2
ВСЕГО:				14/14

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) 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	4	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика	Введение. Основы гидроста-тики	4
2	4	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика	КСР Основы гидродинамики.	1
3	4	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика	Основы гидродинамики.	1
4	4	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика	КСР Гидравлические сопротивления.	1
5	4	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика	Гидравлические сопротивления.	2
6	4	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика	КСР Движение жидкости в напорных трубопроводах.	3
7	4	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика	Движение жидкости в напорных трубопроводах.	4
8	4	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика	. Равномерное движение жидкости в открытых руслах.	6
9	4	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика	КСР Устано-вившееся неравномерное движение в открытых руслах.	6
10	4	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика	Устано-вившееся неравномерное движение в открытых руслах.	4
11	4	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика	КСР Водосливы.	2
12	4	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика	Водосливы.	3
13	4	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика	Сопряжение бьефов.	1
14	4	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика	КСР Сопряжение бьефов.	1
15	4	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика	Сопряжение бьефов.	3
16	4	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика	Введение. Основы гидроста-тики	4
17	4	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика	Сопряжение бьефов.	3
18	4	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика	КСР Сопряжение бьефов.	1
19	4	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика	Сопряжение бьефов.	1
20	4	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика	Водосливы.	3
21	4	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика	КСР Водосливы.	2
22	4	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика	Устано-вившееся неравномерное движение в открытых руслах.	4
23	4	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика	КСР Устано-вившееся неравномерное движение в открытых руслах.	6

24	4	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика	. Равномерное движение жидкости в открытых руслах.	6
25	4	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика	Движение жидкости в напорных трубопроводах.	4
26	4	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика	КСР Движение жидкости в напорных трубопроводах.	3
27	4	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика	Гидравлические сопротивления.	2
28	4	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика	КСР Гидравлические сопротивления.	1
29	4	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика	Основы гидродинамики.	1
30	4	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика	КСР Основы гидродинамики.	1
31	4	РАЗДЕЛ 2 Гидрология	КСР Движение грунтовых вод.	1
32	4	РАЗДЕЛ 2 Гидрология	Гидравлика дорожных водопропускных труб и малых мостов. Русловые процессы.	1
33	4	РАЗДЕЛ 2 Гидрология	КСР Гидравлика дорожных водопропускных труб и малых мостов. Русловые процессы.	1
34	4	РАЗДЕЛ 2 Гидрология	Общая гидрология суши.	1
35	4	РАЗДЕЛ 2 Гидрология	КСР Общая гидрология суши.	1
36	4	РАЗДЕЛ 2 Гидрология	Движение грунтовых вод.	2
37	4		Гидравлика	17
ВСЕГО:				108

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	Гидравлический расчет напорных трубопроводов	Т.А. Лупина, К.В. Симонов; МИИТ. Каф. "Гидравлика и водоснабжение"	МИИТ, 2008 НТБ (фб.); НТБ (чз.4)	Все разделы
2	Расчет неравномерного движения жидкости в открытых руслах в системе Mathcad	Т.А. Лупина	МИИТ, 2009 с. Кафедральная библиотека, 100 экз.	Все разделы
3	Гидравлический расчет дорожных водопропускных труб в системе Mathcad	Лупина Т.А.	МИИТ, 2012 Кафедральная библиотека, 200 экз.	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Гидрология и гидрометрия	Г.В. Железняков	Высшая школа, 1981 НТБ (фб.)	Все разделы
5	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 НТБ (уч.1); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.4)	Все разделы
6	Гидравлика и гидрология	Г.В. Железняков	Транспорт, 1989 НТБ (уч.1); НТБ (уч.2); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.4)	Все разделы
7	Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб	Ф.А. Шевелев, А.Ф. Шевелев	ООО "Бастет", 2007 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.1); НТБ (уч.2); НТБ (фб.); НТБ (чз.2); НТБ (чз.4)	Все разделы
8	Гидравлические расчеты напорных трубопроводов и непереносного движения воды в открытых руслах	К.В. Матвеев; МИИТ. Каф. "Гидравлика и водоснабжение"	МИИТ, 1999 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.mii.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, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ 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 интересные 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.