

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ПСЖД  
Заведующий кафедрой ПСЖД



Э.С. Спиридонов

25 мая 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИПСС



Т.В. Шепитько

25 мая 2020 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:	Строительство магистральных железных дорог
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2020

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии Протокол № 5 25 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии  М.Ф. Гуськова	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 3 29 апреля 2020 г. Заведующий кафедрой  Е.С. Ашпиз
---	--

Москва 2020 г.

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

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «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.

## **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

2.2.2. Земляное полотно в сложных природных условиях

2.2.3. Изыскания и проектирование железных дорог

2.2.4. Мосты на железных дорогах

### 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	ПКО-4 способен организовывать и выполнять инженерные изыскания, включая геодезические, гидрометрические и инженерно-геологические работы	<p>ПКО-4.1 Знает требования норм по инженерным изысканиям в строительстве в том числе для линейных объектов.</p> <p>ПКО-4.2 Владеет методами работы с геодезическим оборудованием на объекте строительства.</p> <p>ПКО-4.3 Способен проводить гидрометрическое обследование местности и оформлять результаты согласно нормативной документации.</p>
2	ОПК-1 Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования	<p>ОПК-1.1 Знает основы высшей математики, способен представить мате-матическое описание процессов, использует навыки математи-ческого описания моделируемого процесса (объекта) для решения инженерных задач.</p> <p>ОПК-1.2 Демонстрирует знания основных понятий и фундаментальных законов физики, применяет методы теоретического и экспери-ментального исследования физических явлений, процессов и объектов.</p> <p>ОПК-1.3 Знает основные понятия и законы химии, способен объяснять сущность химических явлений и процессов.</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	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)	24	24
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2, РГР (2)	ПК1, ПК2, РГР (2)
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

### 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						Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	3	Раздел 1 Гидравлика.	13	32			24	69		
2	3	Тема 1.1 Введение. Основы гидростатики. Предмет гидравлики и гидрологии, их значение в ж. д. строительстве. Основные физ. свойства жидкостей. Модель невязкой жидкости. Силы, действующие в жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости. Основное уравнение гидростатики, его геометрический и энергетический смысл. Закон Паскаля. Абсолютное, избыточное и вакуумметрическое давление.	2	2			4	8		
3	3	Тема 1.2 Основы гидродинамики. Основные понятия. Виды движения жидкостей. Гидравлическое уравнение неразрывности движения жидкости. Дифференциальные уравнения движения невязкой жидкости.	2	5			8	15		

№ 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
		Уравнение Бернулли для струйки и потока невязкой и вязкой жидкостей, его геометрический и энергетический смысл.							
4	3	Тема 1.3 Гидравлические сопротивления. Режимы движения. Виды гидравлических сопротивлений. Гидравлические элементы потока. Зависимость потерь напора от средней скорости потока. Распределение скоростей и потери по длине при ламинарном и турбулентном режимах движения. Местные потери напора.	2	5				7	ПК1, РГР, Тестовые задания-1
5	3	Тема 1.4 Движение жидкости в напорных трубопроводах. Виды трубопроводов. Основные расчетные формулы. Особенности расчета сложных трубопроводов. Гидравлический удар в трубопроводах.	2	6				8	
6	3	Тема 1.5 Равномерное движение жидкости в открытых руслах. Каналы. Основные расчетные формулы. Гидравлические элементы сечения канала. Основные задачи по расчету	1	4			8	13	

№ 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
		каналов. Допускаемые скорости. Гидравлически наивыгоднейшее сечение канала.							
7	3	Тема 1.6 Установившееся 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	4				6	ПК2, РГР, Тестовые задания-2
8	3	Тема 1.7 Водосливы. Классификация. Водосливы с острым порогом, с широким порогом, практического профиля: применение, основные расчетные формулы и условия подтопления.	1	4				5	
9	3	Тема 1.8 Сопряжение	,5	2				2,5	



№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		бьефов. Формы и критерии сопряжения. Гашение энергии потока.								
10	3	Тема 1.9 Движение грунтовых вод. Основные законы фильтрации. Фильтрация в земляных плотинах.	,5				4	4,5		
11	3	Раздел 2 Гидрология.	3					3	, Тестовые задания-3	
12	3	Тема 2.1 Общая гидрология суши. Основные понятия. Круговорот воды в природе. Водный баланс. Питание и водный режим рек. Гидрограф.	1					1		
13	3	Тема 2.2 Основы речной гидрометрии Измерение уровней и глубин воды. Измерение скоростей течения воды. Определение расходов воды речных потоков по местным скоростям и глубинам. Построение и экстраполяция кривых расходов воды.	2					2		
14	3	Экзамен						36	ЭК	
15		Всего:	16	32			24	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	3	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика. Тема: Введение. Основы гидростатики.	Определение гидростатических давлений	2
2	3	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика. Тема: Основы гидродинамики.	Экспериментальная иллюстрация уравнения Бернулли Определение режимов движения жидкости.	5
3	3	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика. Тема: Гидравлические сопротивления.	Определение гидравлических сопротивлений по длине напорного трубопровода и коэффициента Дарси. Определение коэффициента местных гидравлических сопротивлений	5
4	3	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика. Тема: Движение жидкости в напорных трубопроводах.	Расчетное задание №1 «Гидравлический расчет напорных трубопроводов» 1. Расчет водозаборной и всасывающей линий (определение диаметров водозаборной и всасывающей линий; отметок свободной поверхности воды в сборном колодце, наиболее возвышенной точке сифона и оси насоса; построение напорной и пьезометрической линий для водозаборной линии). 2. Расчет водовода (определение диаметра водовода; напора, развиваемого насосом; мощности на валу насоса; построение пьезометрической линии на продольном профиле водовода). 3. Расчет разводящей сети (определение расходов на участках сети, магистрального направления, диаметров и потерь напора на всех участках магистрального направления, пьезометрических и свободных напоров во всех точках водопотребления на магистрали, расчет ответвлений от магистрали; построение пьезометрической линии на продольном профиле разводящей сети).	6
5	3	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика. Тема: Равномерное движение жидкости в открытых руслах.	Определение коэффициента шероховатости стенок бетонного канала.	4
6	3	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика. Тема: Установившееся неравномерное движение в открытых руслах.	Изучение гидравлического прыжка и сопряжения потоков в нижнем бьефе	4

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
7	3	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика. Тема: Водосливы.	Изучение водослива с широким порогом	4
8	3	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика. Тема: Сопряжение бьефов.	Расчетное задание №2 «Расчет неравномерного движения жидкости в открытых руслах» 1. Определение нормальной, подпертой и критической глубин. 2. Определение ширины перепада. 3. Расчет кривой свободной поверхности потока.	2
ВСЕГО:				32/ 0

#### 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.

Лабораторные занятия организованы также с использованием технологии развивающего обучения. Часть лабораторного курса выполняется в виде традиционных занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач), 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	3	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика. Тема 1: Введение. Основы гидростатики.	Подготовка к лекционным занятиям и тестированию [1, стр.15-34,47]; [4, стр.3-25], [8]. Подготовка к лабораторным занятиям: [1, стр. 15-34,47]; [4, стр.3-25]; виртуальный лабораторный комплекс «Гидравлика» [компьютерный класс, ауд. 7101].	4
2	3	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика. Тема 2: Основы гидродинамики.	Расчетное задание «Гидравлический расчет напорных трубопроводов». Подготовка к лекционным занятиям и тестированию [1, стр. 56-58, 60-80, 98-100, 104-128, 139-163]; [2, стр.3-209], [4, стр. 33-90,102-114], [7], [6, стр. 3-117], [8]. Подготовка к лабораторным занятиям: [1, стр. 56-58, 60-80, 98-100, 104-128, 139-163]; [2, стр.3-209], [4, стр. 33-90,102-114], [7], [6, стр. 3-117]; виртуальный лабораторный комплекс «Гидравлика» [компьютерный класс, ауд. 7101].	8
3	3	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика. Тема 5: Равномерное движение жидкости в открытых руслах.	Расчетное задание «Расчет неравномерного движения жидкости в открытых руслах». Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям; подготовка к тестированию [1, стр. 129-135]; [3, стр. 3-42], [4, стр. 117-176], [7];	8
4	3	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика. Тема 9: Движение грунтовых вод.	Подготовка к лекционным занятиям и тестированию [1, стр. 192-195], [4, стр. 210-270], [5, стр. 11-88]; Подготовка к лабораторным занятиям: [1, стр. 192-195], [4, стр. 210-270], [5, стр. 11-88]; виртуальный лабораторный комплекс «Гидравлика» [компьютерный класс, ауд. 7101].	4
ВСЕГО:				24

## 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	Гидравлика. Теория и практика: учебник для вузов	А.А. Гусев. - 2-е изд., испр. и доп.	М.: Издательство Юрайт, 2015  https://bibli-online.ru/book/gidravlika-teoriya-praktika-378039	1[15-34,47]; 2[56-57,60-80]; 3[58,98-100,104-128]; 4 [139-163]; 5[129-135]; 9[192-195]
2	«Гидравлический расчет напорных трубопроводов»	Лупина Т.А. Симонов К.В.	М.: МИИТ., 2008  МИИТ НТБ	2 – 4 [3-209]
3	«Расчет неравномерного движения жидкости в открытых руслах в системе Mathcad»	Лупина Т.А.	М.: МИИТ, 2009  МИИТ НТБ	5 – 8 [3-42]

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Гидравлика и гидрология	Г.В. Железняков	Транспорт, 1989  НТБ (уч.1); НТБ (уч.2); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.4)	1 – 11 [3-90, 102-176, 210-268]
5	Гидрология и гидрометрия	Г.В. Железняков	Высшая школа, 1981  НТБ (фб.)	10 [11-88]
6	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)	2-4 [3-117]
7	Гидравлические расчеты напорных трубопроводов и неравномерного движения воды в открытых руслах	Матвеев К.В.	М: МИИТ. , 1999  МИИТ НТБ	2 – 8
8	Введение в гидравлику	Гришина Л.А., Вольнов М.В., Инкин Н.И.	Москва, 2017  сайт: «Электронный учебный центр Miit-Expert (sdo.miit.ru)»,	1 - 4

## 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. Гидравлический расчет напорных трубопроводов
2. Расчет неравномерного движения жидкости в открытых руслах

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 используется специализированная аудитория № 1148 Гидравлической лаборатории кафедры «Путь и путевое хозяйство» МИИТ (лабораторные стенды; плакаты, изданные учебно-методическим кабинетом МПС России и разработанные на кафедре), а также Виртуальный лабораторный комплекс «Гидравлика», установленный в ауд. 7101.

### **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.