

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра СКЗиС
Заведующий кафедрой СКЗиС



В.С. Федоров

25 мая 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИПСС



Т.В. Шепитько

25 мая 2018 г.

Кафедра «Путь и путевое хозяйство»

Автор Якименко Юрий Борисович, к.т.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы гидравлики и теплотехники

Направление подготовки:	<u>08.03.01 – Строительство</u>
Профиль:	<u>Промышленное и гражданское строительство</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2018</u>

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

Москва 2018 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Основы гидравлики и теплотехники» – является изучение студентами основ теории гидравлики и теплотехники, необходимых для качественного проектирования систем водотеплоснабжения и теплоотведения.

Основной целью изучения учебной дисциплины «Основы гидравлики и теплотехники» является формирование у обучающегося компетенций в области теории гидравлики и теплотехники, необходимых при эксплуатации, техническом обслуживании, проектировании, производстве, испытаниях систем тепловодоснабжения и теплоотведения, а также при разработке средств и путей повышения эксплуатационных и ремонтных характеристик систем тепловодоснабжения и водоотведения для следующих видов деятельности:

производственно-технологической;

организационно-управленческой;

проектно-конструкторской;

научно-исследовательской.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

производственно-технологическая:

- использования типовых методов расчёта надёжности элементов систем тепловодоснабжения и водоотведения, разработки методов расчета надежности, технического контроля и испытания продукции;

организационно-управленческая деятельность:

- оценки производственных и непроизводственных затрат или ресурсов на обеспечение качества технического обслуживания, текущего и планового ремонтов, менеджмента качества, оценки производственного потенциала предприятия на основе теории гидравлики и теплотехники;

проектно-конструкторская деятельность:

- разработки технических требований, технических заданий и технических условий на проекты систем тепловодоснабжения и водоотведения, организации и обработки результатов испытаний на надёжность с использованием средств автоматизации и информационных технологий;

научно-исследовательская деятельность:

- научных исследований в области эксплуатации и производства систем тепловодоснабжения и водоотведения; поиска и проверки новых технических решений по совершенствованию обслуживания систем тепловодоснабжения и водоотведения; разработки планов, программ и методик проведения исследований эффективности работы систем тепловодоснабжения.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Основы гидравлики и теплотехники" 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. Математика:

Знания: основных методов решения дифференциальных уравнений в частных производных, основ математического моделирования

Умения: применять методы математического анализа и моделирования

Навыки: владение методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих воздействие руслового потока на мостовые переходы

2.1.2. Физика:

Знания: основных законов механика сплошных сред, методов физического моделирования

Умения: применять методы решения задач на движение жидкости и газа

Навыки: владеть методами описания физических явлений и процессов, определяющих движение жидкости и газа

2.2. Наименование последующих дисциплин

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-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать и понимать: основные законы гидравлики и теплофизики а также методы расчета гидравлических и термодинамических характеристик Уметь: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении задач гидравлики и термодинамики Владеть: методами расчета гидравлических и термодинамических систем
2	ОПК-2 способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	Знать и понимать: математические модели, используемые для описания движения турбулентных течений и процессов теплообмена Уметь: мешать задачи, направленные на расчет параметров движущихся газо- и водных потоков в инженерных системах Владеть: навыками применения математического анализа и компьютерного моделирования
3	ПК-1 знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Знать и понимать: основы современных методов гидравлических расчетов систем инженерного оборудования зданий, сооружений, населенных мест и городов; Уметь: правильно использовать основные расчетные формулы гидравлики и теплотехники при постановке и решении конкретных технических задач проектирования инженерных систем и сооружений теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения; Владеть: навыками применения основных закономерностей равновесия и движения жидкостей для решения практических задач в области проектирования, строительства и эксплуатации систем теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения.

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	48	48,15
Аудиторные занятия (всего):	48	48
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
практические (ПЗ) и семинарские (С)	16	16
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	22	22
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	106	106
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	2.94	2.94
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						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	Раздел 1 Введение.	2	2	2		2	8	
2	4	Тема 1.1 Предмет гидравлики и теплотехники и ее значение в железнодорожном строительстве. Краткая история развития. Физические свойства жидкостей. Силы, действующие в жидкости.	2				2	4	
3	4	Раздел 2 Гидростатика	2	6	2		2	12	
4	4	Тема 2.1 Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальное уравнение равновесия жидкости. Основное уравнение гидростатики, его геометрический и энергетический смысл. Закон Паскаля. Абсолютное, избыточное и вакуумметрическое давление. Сила давления жидкости на плоскую поверхность Эпюры давления и их применение для определения силы и центра давления на плоскую поверхность. Сила давления жидкости на криволинейную поверхность.	2				2	4	
5	4	Раздел 3 Основы гидродинамики	2	8		2	2	14	
6	4	Тема 3.1 Понятие об установившемся и неуставившемся движении жидкости. Понятие об установившемся и неуставившемся движении жидкости. Линия тока и элементарная струйка. Поток жидкости, расход и средняя скорость потока. Понятие о равномерном, неравномерном, напорном и безнапорном движении. Дифференциальные уравнения движения невязкой жидкости.	2				2	4	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Дифференциальные уравнения движения вязкой жидкости. Уравнения Д. Бернулли и их геометрический и энергетический смысл							
7	4	Раздел 4 Гидравлические сопротивления	2		2		2	6	
8	4	Тема 4.1 Режимы движения жидкости. Определение режима движения жидкости. Число Рейнольдса. Виды гидравлических сопротивлений. Гидравлические элементы потока. Зависимость потерь удельной энергии от средней скорости потока. Основное уравнение равномерного движения. Распределение скоростей и потери напора по длине при ламинарном движении жидкости. Распределение скоростей и потери напора по длине при турбулентном движении жидкости. Местные потери напора.	2				2	4	
9	4	Раздел 5 Движение жидкости в напорных трубопроводах.	2		2		2	6	
10	4	Тема 5.1 Формулы и таблицы для гидравлического расчета труб. Расчет последовательно соединенных трубопроводов. Расчет параллельно соединенных трубопроводов. Расчет трубопроводов с транзитным и путевым расходом. Теория Н.Е. Жуковского о гидравлическом ударе в трубах.	2				2	4	
11	4	Раздел 6 Истечение жидкости через отверстия и насадки.	2		2		2	6	
12	4	Тема 6.1 Основные понятия. Истечение жидкости из малого отверстия в тонкой стенке при постоянном	2				2	4	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		напоре. Истечение жидкости через насадки при постоянном напоре. Истечение жидкости при переменном напоре. Расчет времени наполнения и опорожнения резервуаров.							
13	4	Раздел 7 Техническая термодинамика.	2		2		2	6	
14	4	Тема 7.1 Основные определения. Термодинамическая система и ее состояние, Законы идеальных газов. Уравнение состояния идеального газа. Понятие об уравнении состояния реального газа. Смеси идеальных газов. Уравнение состояния для смеси газов.	2				2	4	
15	4	Раздел 8 Энергетические характеристики термодинамических систем.	1		2		4	7	
16	4	Тема 8.1 Внутренняя энергия. Энтальпия. Работа. Теплота. Теплоемкость. Формулировка первого начала термодинамики. Первое начало термодинамики для основных процессов.	1				4	5	
17	4	Раздел 9 Второе начало термодинамики.	1		2		4	7	
18	4	Тема 9.1 Формулировка второго начала. Цикл Карно. Интеграл Клаузиуса.	1				4	5	
19	4	Экзамен						36	ЭК
20		Всего:	16	16	16	2	22	108	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 16 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	4	РАЗДЕЛ 1 Введение.	Лабораторная работа № 1: Изучение гидростатического давления. Устройство и принцип действия манометра. Определение манометрического давления. Вакуум. Закон сообщающихся сосудов. Пьезометр. Гидростатический напор. Пьезометрический напор и геометрический напор.	2
2	4	РАЗДЕЛ 2 Гидростатика	Лабораторная работа № 2: Экспериментальное исследование уравнения Бернулли. Уравнение Бернулли для линии тока. Определение слагаемых уравнения Бернулли: положение пьезометрической и скоростной характеристик. Расчет суммы трех удельных энергий для двух сечений трубки тока.	2
3	4	РАЗДЕЛ 2 Гидростатика	Лабораторная работа № 3 Исследование движения жидкости в трубе переменного сечения. Определение трех напоров – геометрического, пьезометрического и скоростного для различных сечений в трубке тока. Расчет суммы трех напоров для различных сечений.	2
4	4	РАЗДЕЛ 2 Гидростатика	Лабораторная работа № 4: Исследование движения жидкости в трубе при различных скоростях потока. Определение расходов воды в трубе с различным переменным сечением. Определение напора по пьезометрам. Расчет скоростей с учетом площадей поперечного сечения.	2
5	4	РАЗДЕЛ 3 Основы гидродинамики	Лабораторная работа № 5: Изучение режимов движения жидкости. Определение числа Рейнольдса для движения ламинарного и турбулентных потоков в стеклянной трубе с подачей индикатора. Измеряются: расход, скорости течения, диаметр стеклянной трубки.	2
6	4	РАЗДЕЛ 3 Основы гидродинамики	Лабораторная работа № 6: Исследование истечения воды через отверстие в тонкой стенке при постоянном напоре. Изучение водослива с тонким порогом. Изучение аппаратуры, позволяющей определять уровни и скорости течения. Расчет расхода через водослив с тонким порогом.	2
7	4	РАЗДЕЛ 3 Основы гидродинамики	Лабораторная работа № 7: Изучение гидравлического удара. Изучение работы аппаратуры, измеряющей давление в трубе при резком закрытии задвижки. Расшифровка записи самописцев. Измерение расхода и скорости течения в трубе. Определение скорости распространения давления в трубе.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
8	4	РАЗДЕЛ 3 Основы гидродинамики	Лабораторная работа № 8: Определение коэффициента Шези для бетонного канала. Измерение параметров бетонного канала. Измерение уровней воды в канале. Измерение уклонов канала. Определение коэффициента шероховатости и расчет коэффициента Шези	1
9	4	РАЗДЕЛ 3 Основы гидродинамики	Лабораторная работа № 9: Определение коэффициента фильтрации песчаного грунта. Измерение расходов воды через слой песчаного грунта. Измерение геометрического уклона. Расчет по формуле Дарси коэффициента фильтрации.	1
ВСЕГО:				16/ 0

Практические занятия предусмотрены в объеме 16 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	4	РАЗДЕЛ 1 Введение.	ПЗ №1. Входной контроль знаний (ТЕСТ №1) Контроль знаний по разделам «Основы гидравлики и теплотехники»: физические свойства жидкости, константы, единицы размерности, силы, действующие в жидкости.	2
2	4	РАЗДЕЛ 2 Гидростатика	ПЗ №2. Определение гидростатического давления для плоских и выпуклых поверхностей. Определение центра давления на плоскую поверхность. Задачи на закон Паскаля.	2
3	4	РАЗДЕЛ 4 Гидравлические сопротивления	ПЗ №4. Определение критического числа Рейнольдса. Определение коэффициента гидравлического сопротивления в гладких и шероховатых трубах, расчет скорости течения по формуле Шези, расчет гидравлически наивыгоднейшего сечения.	2
4	4	РАЗДЕЛ 5 Движение жидкости в напорных трубопроводах.	ПЗ №5. Расчет последовательных соединенных трубопроводов. Расчет параллельно соединенных трубопроводов. Расчет трубопроводов с различным наклоном к горизонту.	2
5	4	РАЗДЕЛ 6 Истечение жидкости через отверстия и насадки.	ПЗ №6. Расчет расходов при истечении жидкости из резервуаров через насадки различной формы. Определение коэффициентов скорости и формы. Расчет времени наполнения и опорожнения резервуаров.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
6	4	РАЗДЕЛ 7 Техническая термодинамика.	ПЗ №7. Определение параметров состояния термодинамических систем. Задачи на уравнение идеальных газов и их смеси.	2
7	4	РАЗДЕЛ 8 Энергетические характеристики термодинамических систем.	ПЗ №8. Задачи на первое и второе начала термодинамики. Расчет работы, теплоты и теплоемкости. Определение внутренней энергии и энтальпии.	2
8	4	РАЗДЕЛ 9 Второе начало термодинамики.	ПЗ №9. Задачи на цикл Карно и интеграл Клаузиуса.	2
ВСЕГО:				16/ 0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Программой не предусмотрено курсовых заданий.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Основы гидравлики и теплотехники» осуществляется в форме лекций и практических занятий.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и на 50 % являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные), и на 50 % с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе мультимедиа лекция (2 часа), проблемная лекция (2 часа), разбор и анализ конкретной ситуации (2 часа).

Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Часть практического курса выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач) в объёме 6 часов. Остальная часть практического курса (6 часов) проводится с использованием интерактивных (диалоговые) технологий, в том числе разбор и анализ конкретных ситуаций, электронный практикум (решение проблемных поставленных задач с помощью современной вычислительной техники и исследование моделей); технологий, основанных на коллективных способах обучения, а так же использованием компьютерной тестирующей системы.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы (40 часа) относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям (20 часов) относятся отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 6 разделов, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение ситуационных задач, анализ конкретных ситуаций, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях.

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 Введение. Тема 1: Предмет гидравлики и теплотехники и ее значение в железнодорожном строительстве. Краткая история развития. Физические свойства жидкостей. Силы, действующие в жидкости.	1. Подготовка к входному контролю по приведенным ниже вопросам 2. Подготовка к лабораторному занятию №1. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1,стр. 15-50],[2, стр.16-41],[3, стр.18-32].	2
2	4	РАЗДЕЛ 2 Гидростатика Тема 1: Гидростатическое давление и его свойства.	1. Подготовка к лабораторным работам №№2,3,4. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников [1,стр. 56-70],[2, стр.42-56],[3, стр.33-54].	2
3	4	РАЗДЕЛ 3 Основы гидродинамики Тема 1: Понятие об установившемся и неустановившемся движении жидкости.	1.Подготовка к лабораторным работам №5,6. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников [1,стр. 98-135],[2, стр.51-160],[3, стр.148-176]. 3.Подготовка к текущему контролю ТК2.	2
4	4	РАЗДЕЛ 4 Гидравлические сопротивления Тема 1: Режимы движения жидкости.	1. Подготовка к лабораторным работам №5,6. 2. Изучение методов математической статистики для аппроксимации кривых вероятностных расходов. 3.. Изучение учебной литературы из приведенных источников [3, стр.335-355, стр. 43-53].	2
5	4	РАЗДЕЛ 5 Движение жидкости в напорных трубопроводах. Тема 1: Формулы и таблицы для гидравлического расчета труб.	1. Подготовка к лабораторным работам №7,8. 2. Конспектирование изученного материала. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [3, стр. 102-114,2, стр. 119-132]	2
6	4	РАЗДЕЛ 6 Истечение жидкости через отверстия и насадки. Тема 1: Основные понятия. Истечение жидкости из малого отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре.	1. Подготовка к лабораторной работе №9. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [2, стр.236-250,3,стр. 148-171]	2
7	4	РАЗДЕЛ 7 Техническая термодинамика. Тема 1: Основные определения.Термодинамическая система и ее состояние,	1. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [4, стр. 8-32].	2

8	4	РАЗДЕЛ 8 Энергетические характеристики термодинамических систем. Тема 1: Внутренняя энергия. Энтальпия.	1. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [4. Стр. 47-71].	4
9	4	РАЗДЕЛ 9 Второе начало термодинамики. Тема 1: Формулировка второго начала. Цикл Карно. Интеграл Клаузиуса.	1. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [4, стр. 80-102].	4
ВСЕГО:				22

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	Лапшев Н.Н.	Академия, 2008 532 Л24 532(075.8) 978-5-7695-5278-6 фб. - 1;	Все разделы
2	Основы термодинамики и теплотехники	Замалеев З.Х	Высшая школа, 2009 фб. - 3; уч.3 - 2;	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Гидравлика	Н.Н. Кременецкий	Энергия, 1983 НТБ (фб.)	Все разделы
4	Гидравлика	А.С. Латышенков	Наркомстрой, 1945 НТБ (фб.)	Все разделы
5	Гидравлика, гидрология, гидрометрия	Константинов М.К.	Высшая школа , 1987 М. 431с. Свободные экземпляры: чз.4 - 2; чз.1 - 1; фб. - 5;	Все разделы
6	Основы термодинамики и теплотехники	Ерохин В.Г.	«Наука», 2009	Все разделы
7	Гидравлика и гидрология	Железняков Г.В	Транспорт, 1989	Все разделы

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://www.library.ru/> - информационно-справочный портал Проект Российской государственной библиотеки для молодежи.
4. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
5. <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».
6. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
7. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

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

Используется стандартный пакет программного обеспечения Microsoft Office.

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

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и доской. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. Для проведения лабораторных работ используется учебная аудитория, оснащенная лабораторным оборудованием.

Для проведения самостоятельной работы используется помещение оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронно-библиотечным системам и электронной образовательной среде организации.

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 практических 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 практических 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 надежности подвижного состава, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических 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. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. 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.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является 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 разделе основная и дополнительная литература.