

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ЭиЛ  
Заведующий кафедрой ЭиЛ



О.Е. Пудовиков

21 мая 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

21 мая 2019 г.



Кафедра «Путевые, строительные машины и робототехнические комплексы»

Автор Сокольский Александр Константинович, к.т.н., старший научный сотрудник

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Гидравлика и гидропривод**

Специальность:	23.05.03 – Подвижной состав железных дорог
Специализация:	Локомотивы
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	очно-заочная
Год начала подготовки	2018

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 9 20 мая 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 10 15 мая 2019 г. Заведующий кафедрой  О.Е. Пудовиков
--	--

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: 5214  
Подписал: Заведующий кафедрой Пудовиков Олег Евгеньевич  
Дата: 15.05.2019

Москва 2019 г.

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

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Гидравлика и гидропривод» являются усвоение студентами основ теории расчета, дать изучающим гидравлику материал, который позволит выработать навыки применения теоретических сведений к решению конкретных задач технического характера и тем самым освоить практику гидравлических расчетов. Многие задачи посвящены вопросам функционирования различных гидравлических машин и гидравлических приборов.

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

Учебная дисциплина "Гидравлика и гидропривод" 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: методы решения дифференциальных уравнений, основные понятия теории вероятностей

Умения: применять методы математического анализа при решении конкретных задач; определять интервальные и точечные характеристики законов распределения случайных величин

Навыки: методами идентификации законов распределения, математическим аппаратом для определения точечных характеристик функций случайных величин

#### **2.1.2. Материаловедение и технология конструкционных материалов:**

Знания: виды материалов, их механические свойства, виды термической и химико-термической обработки, области применения

Умения: расшифровывать условные обозначения марок сталей и других материалов; выбирать способы упрочнения и режимы термообработки

Навыки: навыками выбора материалов в зависимости от эксплуатационных требований к ним

#### **2.1.3. Начертательная геометрия:**

Знания: требования стандартов ЕСКД к графическим документам

Умения: оформить сборочные и рабочие чертежи с условными гидравлическими символами

Навыки: навыками выполнения чертежей с использованием компьютера

#### **2.1.4. Теоретическая механика:**

Знания: равновесие системы твердых тел; центр тяжести твердого тела; уравнения движения точки; скорость и ускорение точки; годограф скорости; вращение твердого тела вокруг неподвижной оси; абсолютное, переносное и относительное движение точки; сложение движений

Умения: определять траектории и составлять уравнения движения в относительном и абсолютном движениях точки; определять скорости и ускорения точек твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной точки

Навыки: навыками решения задач при равномерном, плавно изменяющемся, неравномерном движениях

#### **2.1.5. Физика:**

Знания: современные представления о физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества;

Умения: применять эти методы на практике

Навыки: навыками теоретического и экспериментального исследования

## **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

### **2.2.1. Детали машин и основы конструирования**

Знания: гидравлические сопротивления

Умения: применять теоретические знания к решению конкретных задач технического характера и тем самым освоить практику гидравлических расчетов

Навыки: навыками расчета гидравлических схем и по-строения гидравлической характеристики трубопровод

### **2.2.2. Основы механики подвижного состава**

Знания: - основные схемы расчета типовых элементов подвижного состава;- нормативные требования и показатели без-опасности

Умения: оценивать динамические качества подвижно-го состава;- оценивать динамические силы, действующие на детали и узлы подвижного состава;- выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость подвижного состава и отдельных его элементов

Навыки: - методами строительной механики для расчета стержневых, пластинчатых, оболочечных си-стем

### **2.2.3. Производство и ремонт подвижного состава**

Знания: основные методы расчета и проектирования разнообразных гидравлических сооружений, трубопроводов для подачи всевозможных жид-костей, гидромашин

Умения: выполнять чертежи и гидравлические схемы в соответствии с требованиями к конструкторской документации

Навыки: навыками расчета гидравлических схем и по-строения гидравлической характеристики трубопровода

### 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	ПК-19 способностью выполнять расчеты типовых элементов технологических машин и подвижного состава на прочность, жесткость и устойчивость, оценить динамические силы, действующие на детали и узлы подвижного состава, формировать нормативные требования к показателям безопасности, выполнять расчеты динамики подвижного состава и термодинамический анализ теплотехнических устройств и кузовов подвижного состава.	<p>Знать и понимать: Требования к приводам, виды приводов, виды гидравлических сопротивлений, основные свойства жидкости</p> <p>Уметь: Выполнять оценку энергозатрат на работу системы, читать принципиальные гидравлические схемы</p> <p>Владеть: Методикой расчета трубопроводов, оценки потери энергии в гидравлической системе</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 4
Контактная работа	28	28,15
Аудиторные занятия (всего):	28	28
В том числе:		
лекции (Л)	14	14
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	14	14
Самостоятельная работа (всего)	80	80
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК1, ПК2	КР (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗЧ	ЗЧ

### 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 Жидкость и её основные физические свойства					33	33	
2	4	Тема 1.1 1. Жидкость и её основные физические свойства Основные определения. Давление в жидкости. Основные свойства капельных жидкостей					17	17	
3	4	Раздел 2 Гидростатика		2			4	6	
4	4	Тема 2.2 2. Гидростатическое давление. Дифференциальное уравнение движения жидкости. Основное уравнение гидростатики. Относительный покой жидкости.		2				2	
5	4	Тема 2.3 3. Равновесие жидкости с различной плотностью. Силы давления жидкости на поверхности.					4	4	
6	4	Раздел 3 Кинематика и динамика жидкостей		2			4	6	
7	4	Тема 3.4 4. Кинематика и динамика жидкостей		2			4	6	
8	4	Раздел 4 Гидравлические сопротивления	2/1	6			6	14/1	
9	4	Тема 4.5		4				4	

№ 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. Общие представления. Режимы движения жидкости. Ламинарный режим движения жидкости.							
10	4	Тема 4.6 6. Турбулентный режим движения жидкости. Местные гидравлические сопротивления	2/1	2			4	8/1	
11	4	Тема 4.7 Тестирование					2	2	ПК1
12	4	Раздел 5 Истечение жидкости через отверстие и насадки.		1/3			3	4/3	
13	4	Тема 5.8 7. Истечение через отверстие. Истечение из насадков. Давление струи жидкости		1/3			3	4/3	
14	4	Раздел 6 Гидравлический расчет трубопроводов и каналов		1			1	2	
15	4	Тема 6.9 8. Гидравлический расчет трубопроводов и каналов Общие расчетные зависимости. Последовательное соединение трубопроводов. Параллельное соединение трубопроводов.		1				1	
16	4	Тема 6.10 9. Гидравлический расчет трубопроводов и каналов. Гидравлические характеристики трубопроводов. Гидравлический удар в трубах.					1	1	



№ 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
		Безнапорное движение жидкости							
17	4	Раздел 7 Моделирование гидравлических явлений					3	3	
18	4	Тема 7.11 10. Гидродинамическое подобие. Электрогидравлическая аналогия.					3	3	
19	4	Раздел 8 Общие сведения о гидроприводах	2/1				4	6/1	
20	4	Тема 8.12 11. Общие сведения о гидроприводах Определение гидропривода. Достоинства и недостатки гидропривода. Принцип действия объемного гидропривода	1/1					1/1	
21	4	Тема 8.13 12. Общие сведения о гидроприводах Энергетические параметры гидропривода.	1				3	4	
22	4	Тема 8.14 Тестирование					1	1	ПК2
23	4	Раздел 9 Общие сведения об объемных насосах	2/2	1/2			5	8/4	
24	4	Тема 9.15 13. Общие сведения об объемных насосах Принцип действия насоса. Классификация объемных насосов. Параметры рабочего процесса насоса. Характеристики насосов	1/1	1/2				2/3	
25	4	Тема 9.16 14. Общие сведения об объемных насосах	1/1				5	6/1	

№ 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
		Принцип действия насоса. Классификация объемных насосов. Параметры рабочего процесса насоса. Характеристики насосов							
26	4	Раздел 10 Поршневые и роторно-поршневые насосы	2	1/1			2	5/1	
27	4	Тема 10.17 15. Поршневые и роторно-поршневые насосы	2	1/1			2	5/1	
28	4	Раздел 11 Объемные гидродвигатели	2/2				8	10/2	
29	4	Тема 11.18 16. Объемные гидродвигатели	2/2				8	10/2	
30	4	Раздел 12 Устройство управления гидроприводами	2				4	6	
31	4	Тема 12.19 17. Устройство управления гидроприводами Общие определения и зависимости. Распределители жидкости. Регуляторы давления. Регуляторы расхода. Устройство регулирования насосов.	2				4	6	
32	4	Раздел 13 Объемные гидроприводы	2					2	
33	4	Тема 13.20 18. Объемные гидроприводы Классификация и общие зависимости. Уравнение движения гидропривода. Регулирование	2					2	

№ 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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		гидропривода. Следящий гидропривод.							
34	4	Раздел 14 Защита курсовой работы					2	2	КР
35	4	Раздел 15 Подготовка к зачёту					1	1	
36	4	Тема 15.2 Подготовка к зачету					1	1	
37	4	Раздел 16 Промежуточная аттестация						0	ЗЧ
38		Всего:	14/6	14/6			80	108/12	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

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 2 Гидростатика Тема: 2. Гидростатическое давление. Дифференциальное уравнение движения жидкости. Основное уравнение гидростатики. Относительный покой жидкости.	Гидростатика	2
2	4	РАЗДЕЛ 3 Кинематика и динамика жидкостей Тема: 4. Кинематика и динамика жидкостей	Кинематика и динамика жидкостей	2
3	4	РАЗДЕЛ 4 Гидравлические сопротивления Тема: 5. Общие представления. Режимы движения жидкости. Ламинарный режим движения жидкости.	Режимы движения жидкости. Ламинарный режим движения жидкости	2
4	4	РАЗДЕЛ 4 Гидравлические сопротивления Тема: 5. Общие представления. Режимы движения жидкости. Ламинарный режим движения жидкости.	Турбулентный режим движения жидкости.	2
5	4	РАЗДЕЛ 4 Гидравлические сопротивления Тема: 6. Турбулентный режим движения жидкости. Местные гидравлические сопротивления	Местные гидравлические сопротивления	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
6	4	РАЗДЕЛ 5 Истечение жидкости через отверстие и насадки. Тема: 7. Истечение через отверстие. Истечение из насадков. Давление струи жидкости	Истечение через отверстие. Истечение из насадков. Давление струи жидкости	1 / 3
7	4	РАЗДЕЛ 6 Гидравлический расчет трубопроводов и каналов Тема: 8. Гидравлический расчет трубопроводов и каналов	Гидравлический расчет трубопроводов и каналов	1
8	4	РАЗДЕЛ 9 Общие сведения об объемных насосах Тема: 13. Общие сведения об объемных насосах	Общие сведения об объемных насосах	1 / 2
9	4	РАЗДЕЛ 10 Поршневые и роторно-поршневые насосы Тема: 15. Поршневые и роторно-поршневые насосы	Поршневые и роторно-поршневые насосы	1 / 1
ВСЕГО:				14/6

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

Тема дипломного проекта «Гидравлическая передача промышленного тепловоза».  
Образец задания на выполнение курсового проекта прилагается.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Гидравлика и гидропривод» осуществляется в форме лекций, практических и лабораторных занятий и предусматривает использование иллюстрированных материалов и презентаций с элементами анимации, натуральных объектов, в виде действующих лабораторных установок. Разбор конкретных ситуаций, связанных с расчетом; обсуждение вопросов, связанных с полученными данными лабораторного журнала и оформлением результатов согласно документации; решение конкретных задач при выполнении курсовой работы; изучение возможностей возникновения гидравлических ударов; проведение лабораторных испытаний.

Лекции проводятся в основном в традиционной классно-урочной организационной форме, иногда – в интерактивной (7 часов). По типу управления познавательной деятельности могут быть отнесены в небольшом количестве к классически лекционным, а в основном – к обучению с помощью технических средств. Дополнительным является обучение по книгам. Преобладающий метод – объяснительно-иллюстрированный. Используются также интерактивные формы: «лекции-визуализации», «лекции-презентации», ситуационный анализ и др.

Лабораторные занятия проводятся в интерактивной форме (14 часов).

При выполнении курсовой работы на занятиях изучаются основные положения. В начале занятия преподаватель формирует задачу и, при необходимости, приводит исходные данные для расчета.

При решении задач используется метод «малых групп». В процессе выполнения заданий с использованием типовой методики из-за вариативности принимаемых решений результаты расчетов в группах отличаются между собой. Это позволяет проводить сравнительный анализ результатов и делать качественные и количественные оценки.

Лабораторные работы выполняются с использованием как обучения по книге, так и систем малых групп «консультант», «аквариум», «мозговой штурм». Работы посвящены изучению гидравлических явлений и процессов с целью экспериментального определения их характеристик и выявления закономерностей присущих им. Работа выполняется студентами на стендах. Перед началом занятия преподаватель контролирует готовность студентов к выполнению работы: понимание цели работы и порядка проведения испытаний; разъясняет требования техники безопасности.

Режимы испытаний и их результаты в виде графиков, таблиц, выводов студенты заносят в типовой журнал. Защита работ происходит в часы лабораторных занятий и состоит в проверке и обсуждении обоснованности выводов.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся обработка лекционного материала и обработка отдельных тем по учебным пособиям. Интерактивные (диалоговые) технологии применяются при отработке отдельных тем по электронным пособиям, подготовки к текущему и промежуточному видам контроля. В рамках самостоятельного обучения выполняется курсовая работа.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на разделы, представляющие собой логически завершенный объем учебной информации. Фонды оценочных средств, освоенных компетенцией, включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания. Теоретические знания проверяются путем применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые вопросы, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях, собеседование на практических, лабораторных занятиях и на консультациях при обсуждении задач курсовой работы.

## 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 Жидкость и её основные физические свойства	1. Жидкость и её основные физические свойства  Основные определения. Давление в жидкости. Основные свойства капельных жидкостей	16
2	4	РАЗДЕЛ 1 Жидкость и её основные физические свойства	1. Жидкость и её основные физические свойства  Основные определения. Давление в жидкости. Основные свойства капельных жидкостей	16
3	4	РАЗДЕЛ 1 Жидкость и её основные физические свойства Тема 1: 1. Жидкость и её основные физические свойства	Основные определения. Давление в жидкости. Основные свойства капельных жидкостей  Изучение материалов лекций по учебнику [1, с. 4-15]	1
4	4	РАЗДЕЛ 1 Жидкость и её основные физические свойства Тема 1: 1. Жидкость и её основные физические свойства	Основные определения. Давление в жидкости. Основные свойства капельных жидкостей  Изучение материалов лекций по учебнику [1, с. 4-15]	1
5	4	РАЗДЕЛ 1 Жидкость и её основные физические свойства Тема 1: 1. Жидкость и её основные физические свойства	Основные определения. Давление в жидкости. Основные свойства капельных жидкостей  Изучение материалов лекций по учебнику [1, с. 4-15]	1
6	4	РАЗДЕЛ 2 Гидростатика Тема 3: 3. Равновесие жидкости с различной плотностью. Силы давления жидкости на поверхности.	Гидростатика  Изучение материалов лекций по учебнику [1, с. 15-34]	4
7	4	РАЗДЕЛ 3 Кинематика и динамика жидкостей Тема 4: 4. Кинематика и динамика жидкостей	Кинематика и динамика жидкостей  Изучение материалов лекций по учебнику [1, с. 34-48]	4
8	4	РАЗДЕЛ 4 Гидравлические сопротивления	Тестирование	2
9	4	РАЗДЕЛ 4 Гидравлические сопротивления Тема 6: 6.	Гидравлические сопротивления  Изучение материалов лекций по учебнику [1, с. 48-54]; [1, с. 62-65]; [1, с. 69-75]; [1, с.	4

		Турбулентный режим движения жидкости. Местные гидравлические сопротивления	82-91]; [1, с. 93-105]	
10	4	РАЗДЕЛ 5 Истечение жидкости через отверстие и насадки. Тема 8: 7. Истечение через отверстие. Истечение из насадков. Давление струи жидкости	Истечение через отверстие. Истечение из насадков. Давление струи жидкости  Изучение материалов лекций по учебнику [1, с. 106-111]; [1, с. 111-117]; [1, с. 55-57]	3
11	4	РАЗДЕЛ 6 Гидравлический расчет трубопроводов и каналов Тема 10: 9. Гидравлический расчет трубопроводов и каналов.	Гидравлический расчет трубопроводов и каналов  Изучение материалов лекций по учебнику [1, с. 118-122]; [1, с. 122-123]; [1, с. 123-126]; [1, с. 126-132]; [1, с. 140-147]	1
12	4	РАЗДЕЛ 7 Моделирование гидравлических явлений Тема 11: 10. Гидродинамическое подобие. Электрогидравлическая аналогия.	Моделирование гидравлических явлений  Изучение материалов лекций по учебнику [1, с. 57-62]	3
13	4	РАЗДЕЛ 8 Общие сведения о гидроприводах	Тестирование	1
14	4	РАЗДЕЛ 8 Общие сведения о гидроприводах Тема 13: 12. Общие сведения о гидроприводах	Общие сведения об объемных насосах  Изучение материалов лекций по учебнику [1, с. 272-275]; [1, с. 154-158]; [1, с. 158-161]	3
15	4	РАЗДЕЛ 9 Общие сведения об объемных насосах Тема 16: 14. Общие сведения об объемных насосах	Общие сведения об объемных насосах  Изучение материалов лекций по учебнику [1, с. 161-167]; [1, с. 167-173]	5
16	4	РАЗДЕЛ 10 Поршневые и роторно-поршневые насосы Тема 17: 15. Поршневые и роторно-поршневые насосы	Поршневые и роторно-поршневые насосы  Изучение материалов лекций по учебнику [1, с. 308-325]	2
17	4	РАЗДЕЛ 11 Объемные гидродвигатели Тема 18: 16. Объемные	Объемные гидродвигатели  Изучение материалов лекций по учебнику [1, с. 350-356]	8



		гидродвигатели		
18	4	РАЗДЕЛ 12 Устройство управления гидроприводами Тема 19: 17. Устройство управления гидроприводами	Устройство управления гидроприводами  Изучение материалов лекций по учебнику [1, с. 386-400]	4
19	4	РАЗДЕЛ 15 Подготовка к зачёту Тема 2: Подготовка к зачёту	Подготовка к зачету  Подготовка к зачету. Изучение материалов лекций по учебнику [1, с. 379-385]	1
20	4		Жидкость и её основные физические свойства [2], с. 4-15; [3]; [4]; [5]; [7]; [9]	16
21	4		Защита курсовой работы	2
ВСЕГО:				98

## 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 к лабораторным работам «Гидравлика и гидромашины»	Бойко В.Ф., Юсин В.Н., Якименко Ю.Б.	М.: МИИТ, 2009	Все разделы

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
2	Гидравлика, гидромашины и гидроприводы	Т.М. Башта, С.С. Руднев, Б.Б. Некрасов и др.	Машиностроение, 1982 НТБ (уч.3); НТБ (уч.6); НТБ (фб.)	Раздел 1 [с. 4-15], Раздел 2 [с. 15-34], Раздел 3 [с. 34-48]
3	Гидравлика	Д.В. Штеренлихт	Колос, 2009	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3
4	Гидравлика. Учебное пособие	Ухин Б.В.	М.: ИД «Форум», 2009	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3
5	Сборник задач по курсу гидравлики. Учебное пособие	Метревели В.Н.	М.: Высшая школа, 2007	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3
6	Гидравлика и гидропривод горных машин	П.В. Коваль	Машиностроение, 1979 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.6); НТБ (фб.)	Все разделы
7	Примеры гидравлических расчетов. Учебное пособие	Константинов Н.М.	М.: Транспорт, 1982	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3
8	Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб: Справочное пособие	Шевелев В.А., Шевелев А.Ф.	М.: Стройиздат, 2005	Раздел 3
9	Лабораторные работы и экспериментальные исследования по гидравлике и гидромашинам (1-5 часть).	Квитковский Ю.К., Матвеев К.В.	М.: МИИТ, 1982	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3

## 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://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
3. [www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru) - единый портал интернет тестирования (тесты для самообразования и контроля).
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 проведения лекционных занятий используется специализированная лекцион-ная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

Для проведения практических занятий необходимы компьютеры с рабочими мес-тами в компьютерном классе. Компьютеры должны быть обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013). Для выполнения курсовой работы используется система отображения графической информации КОМПАС.

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

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET. Программное обеспечение для создания текстовых и графических документов, презентаций.
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.
3. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET
4. Специализированная аудитория для выполнения лабораторных работ, оснащённая испытательными стендами, оборудованная рабочими столами, электрическими розетками, компьютером, проектором, экраном, доступов в интернет.
5. Демонстрационные материалы в виде типовых гидравлических изделий, узлов и плакатов.

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

Дисциплина «Гидравлика и гидропривод» является общетехнической дисциплиной, в которой теоретические вопросы, изучаемые в курсах «Теоретическая механика», «Сопромат», «Материаловедение», «Инженерная графика» и др. Применяются для решения практических задач, позволяющих проектировать гидравлические системы, узлы, гидравлические установки и приводы, входящие в их состав, подтверждать их работоспособность. Объекты, изучаемые в дисциплине, являются типовыми для множества специальных устройств, применяемых в различных областях техники. Поэтому её освоение является необходимым условием для понимания содержания специальных дисциплин, конструкции и принципа действия различных гидравлических механизмов и их узлов, достижения высоких результатов в инженерной деятельности.

В структуре дисциплины выделены все разделы общей целевой направленностью. Такое структурирование рекомендуется применять при самостоятельном обучении по учебникам и учебным пособиям.

В гидравлике изучают движение, главным образом, капельных жидкостей (несжимаемые). Внутренние течения газа относятся к гидравлике в тех случаях, когда их скорость много меньше скорости звука (сжимаемые).

В настоящее время в ней, где это возможно и целесообразно, всё больше применяют методы теоретической гидромеханики для решения отдельных задач, а теоретическая гидромеханика всё чаще начинает прибегать к эксперименту как к критерию достоверности своих выводов. Гидравлика даёт методы расчета и проектирования разнообразных гидротехнических сооружений, гидромашин (насосов, гидротурбин, гидропередат), а также других гидравлических устройств, применяемых во многих областях техники. Гидро-

системы, состоящие из насосов, трубопроводов, различных гидроагрегатов широко используют в машиностроении в качестве систем жидкостного охлаждения, топливоподдачи, смазочных и др.

Для расчета и проектирования гидроприводов и других устройств с гидромашинами и гидроавтоматикой, а также для правильной их эксплуатации, ремонта и наладки нужно иметь соответствующую подготовку в области гидравлики и гидромашин.

Лекционный материал излагается с использованием информационных технологий в виде презентаций с элементами анимации. В основном на экран выводятся формулы, фотографии, таблицы, диаграммы, схемы, рисунки, классификации; иногда, текст. Материалы лекций содержатся в учебниках и учебных пособиях. (См. 7.1 Основная литература, 7.2 Дополнительная литература). Однако это не исключает необходимость ведения конспекта лекций по двум основным причинам. Первая – не всегда содержание учебника в полной мере раскрывает тему лекции. Вторая причина – при чтении лекции преподаватель выделяет главные моменты и отдельные нюансы, раскрывающие суть темы и её глубину, вокруг которых должно строиться самостоятельное изучение дисциплины, и они должны быть зафиксированы.

Лабораторные занятия направлены на закрепление материалов лекций путем выполнения проверочных расчетов. Также здесь с помощью иллюстраций на натуральных объектах изучаются основные гидравлические законы изложенные в лекциях. Рабочая программа составлена таким образом, что лабораторные занятия, как правило, проводятся сразу после лекций на одноименную тему. При подготовке к лабораторным занятиям следует повторить материалы лекций, а также изучить разделы книг, указанных для самостоятельной работы. Лабораторные занятия реализуются путем совместного решения по типовым методикам, приводимым в учебниках и учебных пособиях. Поскольку большинство задач повторяются в курсовой работе, разумно студентам приносить на занятия те учебные пособия, которые они выбрали для курсовой работы.

В тетрадях важно не только фиксировать ход решения задач, но и записывать комментарии преподавателя по отношению к принимаемым решениям, возможным вариантам действий, налагаемым ограничениям и др. Освоение методик расчета должно происходить в форме диалога между студентами и преподавателем, с тем, чтобы снять все трудные и неоднозначные для понимания позиции. Вопросы, задаваемые студентами, позволяют преподавателю вносить коррективы в содержание лекций.

Количество часов, отводимых на лекции, не позволяет представить содержание дисциплины во всей полноте. Перед лектором стоит задача изложить основные положения, наиболее важные и трудные для понимания. Положения информационного характера изучаются студентами самостоятельно. Самостоятельные работы предполагают изучение материала не только по лекциям, но и по учебникам и учебным пособиям.

Самостоятельная работа включает выполнение курсовой работы и подготовку к лабораторным работам. Содержание курсовой работы охватывает большинство разделов и тем дисциплины.

Проектирование и расчет – сложный творческий процесс, который нельзя представить в виде некоторой последовательности действий, выполнение которые обязательно приведет к успеху. На практике каждый инженер вырабатывает свои приемы, методы и подходы, определяемые особенностями разрабатываемого изделия, накопленным опытом знаний и психологией самого инженера. Курсовое проектирование имеет специфику заключающуюся в лимитированных сроках, дефиците знаний студента и, в конечном итоге, в целевой ориентации проектирования не на создание безупречного по техническим характеристикам изделия, а на расширение технического кругозора, закрепление лекционного материала и овладение основами проектирования и расчета.

Результаты выполнения курсовой работы используются для характеристики уровня освоения знаний при текущем контроле, и являются основной для проставления оценки при аттестации. Для получения положительной оценки требуется: в пятом семестре к пер-

вой аттестации (7-8 неделя семестра) написать введение, выполнить гидравлический расчет трубопровода, то есть первая часть задания посвящена детальной проработке важнейших опросов гидродинамики, содержащихся в таких её разделах, как турбулентное неравномерное движение жидкости.

К защите курсовая работа представляется в виде пояснительной записки и рабочих графиков, оформленных в соответствии с требованиями стандартов Единой системы конструкторской документации. Не позднее, чем за 2 недели до окончания семестра выше названные материалы необходимо представить консультанту для проверки полноты содержания правильности их оформления. Защита происходит в виде краткого изложения содержания работы, в которой студент должен продемонстрировать понимание поставленных задач, знание определений терминов и условных обозначений, умение обосновать принимаемые решения. Студенту могут быть заданы уточняющие вопросы. Курсовая работа оценивается по пятибалльной системе.

Лабораторные работы являются важным связующим звеном между теоретическим освоением дисциплины и применением её положений на практике. Они способствуют более активному освоению учебного материала.

Лабораторные работы студенты выполняют самостоятельно под руководством преподавателя. На лабораторную работу отводится 2 академических часа. В это время входит также защита работы.

Промежуточная аттестация – зачёт проводится в конце 5 семестра в традиционной форме собеседования. Билеты включают теоретические вопросы и задачи. Следует принять во внимание, что в соответствии с правилами проведения промежуточной аттестации преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы и задачи (не вошедшие в ФОС). Студенты, не защитившие курсовую работу или лабораторные работы, к зачету не допускаются. Итоговая оценка по промежуточной аттестации проставляется с использованием модуль-рейтинговой системы РИТМ-МИИТ.