

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Чирикова Лилия Ивановна

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 08.05.2021 13:45:13

Уникальный программный ключ:

750e77999bb0631a45cbr7b4a579c1095bccef052814fee919138f73a4ce0cad5

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

**(СамГУПС)**

Филиал СамГУПС в г. Саратове

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

СамГУПС в г. Саратове

/Чирикова Л.И./

« 28 » августа 2020 г.

**Б1.В.ДВ.02.01**

**Гидравлика и гидропривод**  
**рабочая программа дисциплины (модуля)**

год начала подготовки (по учебному плану) **2018**

актуализирована по программе **2020**

Кафедра	<b>Инженерные, гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины</b>
Специальность	<b>23.05.03 Подвижной состав железных дорог</b>
Специализация	<b>Электрический транспорт железных дорог</b>
Квалификация	<b>Инженер путей сообщения</b>
Форма обучения	<b>Заочная</b>
Объем дисциплины	<b>2 ЗЕТ</b>

Саратов 2020

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

## 1.1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины – обеспечить формирование у обучающихся профессиональных компетенций, позволяющих решать практические задачи в области производственно-технологической, организационно-управленческой, проектно-конструкторской, научно-исследовательской на основе знаний основных теорий и законов гидравлики и гидропривода.

Задачами дисциплины является формирование умений и навыков по следующим направлениям инженерной деятельности: знание основных понятий, законов и моделей гидравлики и гидропривода; физической сущности явлений, изучаемых гидравликой и гидроприводом; формы движения жидкости и уравнений, которыми они описываются; знание и умение использования методов теоретического и экспериментального исследования в гидравлике и гидроприводе; умение оценивать численные порядки величин, характерных для различных разделов гидравлики и гидропривода; умение проводить расчеты гидравлических машин, гидравлических устройств и систем; проектировать и составлять схемы гидравлических передач.

## 1.2 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

**ОПК-13:** владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия

### Знать:

<b>Уровень 1 (базовый)</b>	основные понятия, законы гидравлики и гидропривода, физическую сущность явлений, изучаемых данной дисциплиной
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	связи между основными понятиями и законами гидравлики и гидропривода, основные методы измерения
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	области применения гидравлики и гидропривода к исследованию явлений и процессов в природе, связи между основными понятиями и законами для расчета различных гидравлических систем и устройств
<b>Уметь:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	применять основные законы гидравлики и гидропривода для решения практических задач
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	применять основные законы гидравлики и гидропривода для анализа и решения практических задач
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	применять основные законы гидравлики и гидропривода для анализа и решения практических задач широкого профиля, формулировать выводы, оценивать соответствие выводов полученным данным, оценивать научную и прикладную значимость своей разработки

### Владеть:

<b>Уровень 1 (базовый)</b>	методами расчеты гидравлических машин, гидравлических устройств и систем; проектировать и составлять схемы гидравлических передач
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	методами расчеты гидравлических машин, гидравлических устройств и систем; проектировать и составлять схемы гидравлических передач, методами работы с современной испытательной и измерительной аппаратурой, методами описания гидравлических явлений
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	методами расчеты гидравлических машин, гидравлических устройств и систем; проектировать и составлять схемы гидравлических передач, методами работы с современной испытательной и измерительной аппаратурой, методами описания и моделирования различных гидравлических явлений

**ПК-2:** способностью понимать устройства и взаимодействия узлов и деталей подвижного состава, владением техническими условиями и требованиями, предъявляемыми к подвижному составу при выпуске после ремонта, теорией движения поезда, методами реализации сил тяги и торможения, методами нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов, технологиями тяговых расчетов, методами обеспечения безопасности движения поездов при отказе тормозного и другого оборудования подвижного состава, методами расчета потребного количества тормозов, расчетной силы нажатия, длины тормозного пути, готовностью проводить испытания подвижного состава и его узлов, осуществлять разбор и анализ состояния безопасности движения.

### Знать:

<b>Уровень 1 (базовый)</b>	основные элементы и конструктивные узлы вагонов, их устройство, назначение и принцип действия; принципы взаимодействия узлов вагонов; основные неисправности узлов и элементов вагонов;
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	основные требования к узлам и устройствам вагонов; технические характеристики узлов и деталей вагонов;
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	перспективные модели вагонов, особенности конструкции ходовых частей и других узлов вагонов, устанавливаемых на перспективных моделях вагонов;

### Уметь:

<b>Уровень 1 (базовый)</b>	выявлять и описывать конструктивные и структурные связи узлов и деталей вагонов;
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	составлять кинематические схемы взаимодействия узлов и деталей вагонов, проводить их анализ;

<b>Уровень 3 (высокий)</b>	анализировать различные модели узлов вагонов; давать сравнительную характеристику;
<b>Владеть:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	навыками описания конструктивных элементов, узлов и деталей вагонов;
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	навыками самостоятельной работы с нормативной и учебной литературой и документацией по конструкции и эксплуатации отдельных узлов вагонов;
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	навыками самостоятельного исследования конструктивных связей узлов вагонов; перспективных направлений совершенствования конструкции конструктивных элементов вагонов.

### 1.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

<b>Знать:</b>
конструкции и основы расчета гидроприводов
<b>Уметь:</b>
решать задачи, соответствующие его квалификации, проводить расчеты гидравлических машин; проектировать и составлять схемы гидравлических передач
<b>Владеть:</b>
навыками расчета гидравлических приводов, методами расчета гидравлических устройств и систем

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций
<b>2.1 Осваиваемая дисциплина</b>		
Б1.В.ДВ.02.01	Гидравлика и гидропривод	ОПК-13; ПК -2
<b>2.2 Предшествующие дисциплины</b>		
Б1.Б.10	Физика	ОПК-1; ОПК -2; ОПК -3
<b>2.3 Осваиваемые параллельно дисциплины</b>		
Б1.Б.19	Электротехника и электроника	ОПК-9; ОПК-13
Б1.Б.20	Термодинамика и теплопередача	ОПК-13; ПК-19
<b>2.4 Последующие дисциплины</b>		
Б1.Б.36	Теория тяги поездов	ПК-2

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

<b>3.1 Объем дисциплины (модуля)</b>	<b>2 ЗЕТ</b>
--------------------------------------	--------------

### 3.2 Распределение академических часов по семестрам (для офо)/курсам (для зфо) и видам учебных занятий

Вид занятий	№ семестра (для офо) / курса ( для зфо)													
	1		2		3		4		5		6		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
<b>Контактная работа:</b>			10,65	10,65									10,65	10,65
<i>Лекции</i>			4	4									4	4
<i>Лабораторные</i>			6	6									6	6
<i>Практические</i>														
<i>Консультации</i>			0,65	0,65									0,65	0,65
<i>Инд. работа</i>														
<b>Контроль</b>			3,75	3,75									3,75	3,75
<b>Сам. работа</b>			57,6	57,6									57,6	57,6
<b>ИТОГО</b>			72	72									72	72

### 3.3. Формы контроля и виды самостоятельной работы обучающегося

Форма контроля	Семестр (офо)/ курс(зфо)	Нормы времени на самостоятельную работу обучающегося	
Экзамен		Подготовка к практическим/ лабораторным занятиям	1 час на 1 час аудиторных занятий
Зачет	2	Подготовка к зачету	9 часов (офо)

Курсовой проект		Выполнение курсового проекта	72 часа
Курсовая работа		Выполнение курсовой работы	36 часов
Контрольная	2	Выполнение контрольной работы	9 часов
РГР		Выполнение РГР	18 часов
Реферат/эссе		Выполнение реферата/эссе	9 часов

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр / курс	К-во ак. часов	Компетенции	Литература	Часы в интерактивной форме	
							К-во ак. часов	Форма занятия
	<b>Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ</b>							
1.1	Введение. Основные физические свойства жидкостей. Гипотеза сплошности среды. Модель идеальной (невязкой) жидкости.	Ср.	2	2	ОПК-13; ПК -2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2		
	<b>Раздел 2. ГИДРОСТАТИКА</b>							
2.1	Гидростатическое давление. Уравнения равновесия Эйлера. Основное уравнение гидростатики.	Ср.	2	4	ОПК-13; ПК -2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2		
2.2	Изучение режимов движения жидкости. <i>или</i> Экспериментальная иллюстрация уравнения Бернулли.	Лаб.	2	2	ОПК-13; ПК -2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 М2		
2.3	Абсолютный и относительный покой (равновесие) жидких сред. Давление жидкости на плоские и криволинейные поверхности. Основы кинематики.	Ср.	2	4	ОПК-13; ПК -2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2		
	<b>Раздел 3. ГИДРОДИНАМИКА</b>							
3.1	Дифференциальные уравнения движения жидкости. Уравнение Бернулли для невязкой и вязкой жидкости, построение линий полного и пьезометрического напора.	Лек.	2	2	ОПК-13; ПК -2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л2.1 Л2.2	2	Проблемная лекция
3.2	Ламинарное и турбулентное движения жидкости и их основные характеристики. Подobie гидромеханических процессов.	Ср.	2	4	ОПК-13; ПК -2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		
3.3	Определение коэффициента гидравлического трения. <i>или</i> Потери напора при внезапном расширении трубы. <i>или</i> Потери напора при внезапном сужении трубы. <i>или</i> Испытания мерной диафрагмы.	Лаб.	2	2	ОПК-13; ПК -2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 М2	2	Анализ конкретных ситуаций
3.4	Гидравлические сопротивления. Гидравлические потери по длине и местные потери напора. Определение коэффициента Дарси. Определение коэффициента Шези.	Ср.	2	5	ОПК-13; ПК -2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2		
	<b>Раздел 4. ИСТЕЧЕНИЕ ЖИДКОСТИ ИЗ ОТВЕРСТИЙ И НАСАДОК</b>							
4.1	Истечение жидкости из отверстий и насадок при постоянном напоре. Истечение жидкости из отверстий при переменном напоре.	Ср.	2	3	ОПК-13; ПК -2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2		
	<b>Раздел 5. РАСЧЕТ ТРУБОПРОВОДОВ</b>							
5.1	Движение жидкости в трубопроводах. Основные расчетные формулы. Простой трубопровод.	Ср.	2	2	ОПК-13; ПК -2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2		

	Сложный трубопровод. Гидравлический удар.							
	<b>Раздел 6. ГИДРОМАШИНЫ ДИНАМИЧЕСКОГО И ОБЪЕМНОГО ДЕЙСТВИЯ</b>							
6.1	Классификация насосов. Основные параметры и характеристика насосов. Насосы динамического действия. Основы теории центробежных машин и их расчет.	Лек.	2	2	ОПК-13; ПК -2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2		
6.3	Насосы объемного действия, классификация, принцип действия и их характеристики.	Ср.	2	4,6	ОПК-13; ПК -2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2		
6.4	Насосы объемного действия, принцип действия и их расчет. Расчет совместной работы насоса и трубопровода. Работа насоса на заданный трубопровод.	Лаб.	2	2	ОПК-13; ПК -2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2		
	<b>Раздел 7. ОБЪЕМНЫЙ ГИДРОПРИВОД</b>							
7.1	Объемный гидропривод. Типы приводов, способы регулирования.	Ср.	2	5	ОПК-13; ПК -2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2		
	<b>Раздел 8. ПОДГОТОВКА К ЗАНЯТИЯМ</b>							
8.1	Подготовка к лекциям.	Ср.	2	2	ОПК-13; ПК -2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 М1		
8.2	Подготовка к лабораторным работам.	Ср.	2	4	ОПК-13; ПК -2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 М1 М2		
8.3	Подготовка и выполнение контрольной работы.	Ср.	2	9	ОПК-13; ПК -2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 М1 М3		
8.4	Подготовка к зачету	Ср.	2	9	ОПК-13; ПК -2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2		

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

##### 5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Основными этапами формирования компетенций в рамках дисциплины выступает последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем учебных занятий), которые отражены в разделе 4.

##### Матрица оценки результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели оценивания компетенций)	Оценочные средства/формы контроля						
		Опрос по теории	Тестовое задание	Отчет по лабораторным работам	Доклад	Разбор и анализ конкретных ситуаций	Контрольная работа	Зачет
ОПК-13	знает	+	+				+	+
	умеет			+	+		+	+
	владеет					+	+	+
ПК -2	знает	+	+				+	+
	умеет			+	+		+	+
	владеет					+	+	+

##### 5.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

###### КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ (ОПРОС ПО ТЕОРИИ)

«Отлично» (5 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – не менее 95% от общего объема заданных вопросов.

«Хорошо» (4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – не менее 75% от общего объема заданных вопросов.

«Удовлетворительно» (3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – не менее 50% от общего объема заданных вопросов.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) - получают обучающиеся с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – менее 50% от общего объема заданных вопросов.

###### КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

**«Отлично»** (5 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 100 – 90% от общего объема заданных тестовых вопросов.

**«Хорошо»** (4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 89 – 70% от общего объема заданных тестовых вопросов.

**«Удовлетворительно»** (3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 69 – 40% от общего объема заданных тестовых вопросов.

**«Неудовлетворительно»** (0 баллов) - получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 39% от общего объема заданных тестовых вопросов.

#### **КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ЗАЩИТЕ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ**

**«Зачтено»** получают обучающиеся, выполнившие все физические измерения в соответствии с требованиями лабораторной работы, правильно выполнившие все необходимые расчеты по обработке результатов измерений в соответствии с требованиями лабораторной работы, оформившие отчет о выполнении лабораторной работы в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором представлены все результаты измерений, сделаны все необходимые расчеты без арифметических ошибок, сделаны обобщающие выводы, а также грамотно ответившие на 60% и более теоретических вопросов преподавателя по теме данной лабораторной работы.

**«Не зачтено»** получают обучающиеся, не выполнившие все физические измерения в соответствии с требованиями лабораторной работы, либо не выполнившие правильно все необходимые расчеты по обработке результатов измерений в соответствии с требованиями лабораторной работы, либо не оформившие отчет о выполнении лабораторной работы в соответствии с предъявляемыми требованиями, либо не ответившие на 60% и более теоретических вопросов преподавателя по теме данной лабораторной работы.

#### **КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ПРЕДСТАВЛЕННОМУ ДОКЛАДУ**

**«Отлично»** (5 баллов) – обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию, информация представлена в переработанном виде.

**«Хорошо»** (4 балла) – обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответ на вопросы, представляет наглядный материал, помогающий слушателям запомнить основные пункты выступления.

**«Удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности.

**«Неудовлетворительно»** (0 баллов) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы, демонстрирует отсутствие необходимой информации в презентации.

#### **КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО РАЗБОРУ КОНКРЕТНЫХ СИТУАЦИЙ**

**«Отлично»** (5 баллов) – студент рассматривает ситуацию на основе целостного подхода и причинно-следственных связей. Эффективно распознает ключевые проблемы и определяет возможные причины их возникновения.

**«Хорошо»** (4 балла) – студент демонстрирует высокую потребность в достижении успеха. Определяет главную цель и подцели, но не умеет расставлять приоритеты.

**«Удовлетворительно»** (3 балла) – студент находит связи между данными, но не способен обобщать разнородную информацию и на её основе предлагать решения поставленных задач.

**«Неудовлетворительно»** (0 баллов) – студент не может установить для себя и других направление и порядок действий, необходимые для достижения цели.

#### **КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

**«Отлично»** (5 баллов) – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

**«Хорошо»** (4 балла) – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

**«Удовлетворительно»** (3 балла) – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

**«Неудовлетворительно»** (0 баллов) – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Виды ошибок:

- грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, формул; незнание приемов решения физических задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.

- негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.

- недочеты: нерациональные приемы решения задач; арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата; отдельные погрешности в формулировке выводов по результатам решения; небрежное выполнение задания.

#### **КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ИТОГОВОМУ КОНТРОЛЮ В РАМКАХ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ В ФОРМЕ ЗАЧЕТА**

**«Зачтено»** – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.

**«Не зачтено»** - выставляется в том случае, когда студент демонстрирует фрагментарные знания основных разделов

программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

### **5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ**

1. Основные физические свойства жидкостей. Сжимаемость жидкости. Вязкость и внутреннее трение в жидкости.
2. Гидростатическое давление и его свойства.
3. Основное уравнение гидростатики и его геометрический и энергетический смысл.
4. Абсолютное, избыточное и вакуумметрическое давление. Пьезометрический, гидростатический напор.
5. Модель идеальной (невязкой) жидкости. Абсолютный и относительный покой (равновесие) жидких сред.
6. Сила давления жидкости на плоские поверхности.
7. Сила давления жидкости на криволинейные поверхности.
8. Понятие об установившемся и неустановившемся движении жидкости. Линия тока и элементарная струйка. Потоки жидкости, расход и средняя скорость потока.
9. Уравнение неразрывности несжимаемой жидкости.
10. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости.
11. Уравнение Бернулли для вязкой жидкости.
12. Геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли для реальной жидкости.
13. Понятие о равномерном и неравномерном движениях напорном и безнапорном движениях жидкости.
14. Гидравлические сопротивления. Гидравлические элементы потока. Гидравлический уклон.
15. Основное уравнение равномерного движения жидкости.
16. Режимы движения жидкости. Критическое число Рейнольдса.
17. Подобие гидромеханических процессов.
18. Расход и средняя скорость ламинарного потока. Распределение скоростей. Потери напора на трение при ламинарном режиме.
19. Распределение скоростей и потери напора по длине при турбулентном режиме в гидравлически гладких трубах.
20. Потери напора на трение при турбулентном режиме с учетом шероховатости.
21. Вычисление коэффициента Дарси.
22. Местные гидравлические сопротивления.
23. Уравнение Шези. Коэффициент Шези.
24. Истечение жидкости из отверстий и насадок при постоянном напоре.
25. Истечение жидкости из отверстий при переменном напоре.
26. Движение жидкости в напорных трубопроводах при последовательном соединении.
27. Движение жидкости в напорных трубопроводах при параллельном соединении.
28. Расчет сифона.
29. Расчет кольцевого трубопровода.
30. Неустановившееся движение жидкости, гидравлический удар.
31. Работа гидравлического тарана.
32. Классификация насосов.
33. Устройство, принцип действия центробежного насоса.
34. Подача, напор и мощность насоса.
35. Баланс энергии в лопастном насосе.
36. Расчет высоты всасывания.
37. Характеристика центробежного насоса.
38. Основы подобия лопастных насосов.
39. Пересчет рабочих характеристик лопастных насосов на другое число оборотов.
40. Параллельная работа насосов.
41. Последовательная работа насосов.
42. Насосы объемного действия, классификация, принцип действия и их характеристики.
43. Определения и общие свойства.
44. Основные энергетические характеристики ОГМ.
45. Неравномерность расхода жидкости. Коэффициент неравномерности.
46. Роторные гидромашины.
47. Пластинчатые гидромашины (шиберные).
48. Шестеренные насосы.
49. Поршневые гидромашины.
50. Потери в объемных гидромашин.
51. Характеристики объемных гидромашин.
52. Объемный гидропривод и его основные характеристики.
53. Характеристики гидропривода дроссельного регулирования с последовательным соединением дросселя.

54. КПД процесса управления гидроприводом с дроссельным регулированием.
55. Гидропривод объемно-дроссельного регулирования.
56. Гидропривод дроссельного регулирования с параллельным соединением дросселя.
57. Гидропривод машинного (или объемного) регулирования.
58. Регулирование изменением рабочего объема насоса.
59. Регулирование изменением рабочего объема гидромотора.
60. Регулирование изменением рабочих объемов насоса и гидромотора.
61. Характеристики гидропривода объемного регулирования.

Доклады или сообщения могут заслушиваться во время практических занятий.

#### Темы докладов и сообщений

1. Кавитация.
2. Гидравлический удар.
3. Способы применения гидравлического удара.
4. Подобие гидромеханических процессов.
5. Гидродинамические передачи.
6. Гидроавтоматика. Следящий гидропривод.
7. Насосы специального назначения.

#### Примеры тестов для текущего контроля

##### *Введение в гидравлику. Основные физические свойства жидкостей и газов.*

1. Одно из определений науки «Гидравлика» гласит: гидравлика – это часть ...
  - a) гидродинамики, изучающей законы равновесия жидкостей (газов)
  - b) механики, изучающей законы равновесия и движения жидкостей (газов)
  - c) раздела кинематики, изучающей законы равновесия жидкостей (газов)
  - d) гидростатики, изучающей законы движения жидкостей (газов)
2. Выберите правильный вариант указания массовых сил.
  - a) сила тяжести и сила инерции
  - b) гравитационные и касательные к поверхности силы трения
  - c) нормальные и поверхностные силы давления
  - d) силы инерции и поверхностные силы давления
3. Свойство жидкости изменять объем при изменении температуры называется ...
  - a) вязкостью
  - b) сжимаемостью
  - c) кипением
  - d) температурным расширением

##### *Динамика невязкой и вязкой жидкости. Режимы движения жидкости. Теория подобия гидродинамических процессов*

4. Дифференциальные уравнения движения (уравнения Эйлера) применяются для ... жидкости.
  - a) реальной
  - b) реальной дегазированной
  - c) упругой вязкой
  - d) идеальной
5. Напорная линия при движении реальной жидкости вдоль потока ...
  - a) всегда падает
  - b) горизонтальна
  - c) поднимается и опускается в зависимости от вида трубопровода
  - d) всегда поднимается
6. Для динамически подобных систем масштаб коэффициентов гидравлического трения  $\lambda$  и Шези  $C$  равны ...
  1. масштабу сил  $a_f$
  2. масштабу скоростей  $a_v$
  3. масштабу длин  $a_l$
  4. 1 (единице)

##### *Истечений жидкостей из отверстий и насадков. Постоянный и переменный напор*

7. Коэффициенты сжатия  $\mu$ , скорости  $\mu$  и расхода  $\mu$  связан соотношением...

- a)  $\square = \square \square \square$
- b)  $\square = \square / \square$
- c)  $\square = \square \square \square$
- d)  $\square = \square \square \square$

8. Время опорожнения прямоугольного бака при увеличении диаметра отверстия в 2 раза при неизменной площади сечения бака и первоначальном напоре ...
- a) не изменится
  - b) уменьшится в 2 раза
  - c) увеличится в 2 раза
  - d) уменьшится в 4 раза
9. Отверстие при истечении называется малым, если оно ...
- a) малое по отношению к площади сечения и объему воды в баке
  - b) малое по размеру
  - c) диаметром менее 1 см
  - d) малое по отношению к напору

### *Гидропривод*

10. Дайте определение гидромашины.
- a) устройство для создания потока жидкости;
  - b) устройство для привода механизмов;
  - c) устройство, преобразующее механическую энергию в энергию потока жидкости;
  - d) устройство, преобразующее механическую энергию в энергию потока жидкости и наоборот (энергию потока жидкости в механическую энергию).
11. В чем заключается принцип действия объемных насосов?
- a) в подаче жидкости в напорную гидролинию;
  - b) в вытеснении жидкости из рабочих камер вытеснителями;
  - c) в периодическом заполнении рабочих камер жидкостью и вытеснении ее из рабочих камер вытеснителями.
12. Как называется машина, предназначенная для сжатия и перемещения газов, в которых подведенная механическая энергия преобразуется в энергию потока газа?
- a) пневмоцилиндр;
  - b) пневмоаппарат;
  - c) компрессор;
  - d) гидронасос.
13. По каким параметрам выбирается насос объемного гидропривода?
- a) рабочему объему и максимальному давлению;
  - b) номинальной мощности;
  - c) рабочему объему и номинальному давлению;
  - d) полному КПД.
14. Как расположены поршни относительно оси вращения ротора в аксиально-поршневом насосе?
- a) ось вращения ротора перпендикулярна осям поршней;
  - b) ось вращения ротора перпендикулярна осям поршней или составляет с ними угол более 45°;
  - c) ось вращения ротора параллельна осям поршней или составляет с ними угол менее 45°;
  - d) ось вращения ротора параллельна осям поршней.
15. Что учитывает гидравлический КПД гидромашины?
- a) потери на гидравлическое трение;
  - b) потери в гидравлических сопротивлениях гидромашины;
  - c) потери, связанные с утечками и перетечками жидкости;
  - d) потери на механическое трение.
16. Назначение гидромотора:
- a) обеспечить поступательное перемещение выходного звена;
  - b) обеспечить подачу жидкости к выходному звену;
  - c) преобразовать энергию потока жидкости в механическую энергию выходного звена.
17. В чем отличие полезной мощности гидромашины от потребляемой?
- a) полезная мощность больше потребляемой;

- b) полезная мощность меньше потребляемой;
  - c) полезная мощность – мощность на выходе, потребляемая мощность
  - d) мощность на входе в гидромашину.
18. Какой параметр изменится при увеличении диаметра поршня гидроцилиндра (при постоянном расходе жидкости, поступающей в гидроцилиндр)?
- a) давление в рабочей полости гидроцилиндра;
  - b) усилие, развиваемое гидроцилиндром;
  - c) скорость перемещения штока гидроцилиндра;
  - d) КПД гидроцилиндра.
19. Назначение объемного гидропривода:
- a) приведение в движение механизмов;
  - b) передача энергии рабочим органам и механизмам;
  - c) приведение в движение механизмов и машин с помощью рабочей жидкости;
  - d) приведение в движение механизмов и машин с помощью рабочей жидкости под давлением.
20. Для чего применяется объемное регулирование в гидроприводе?
- a) для изменения рабочего объема насоса;
  - b) для изменения подачи насоса;
  - c) для изменения скорости движения выходного звена гидродвигателя;
  - d) для изменения давления в гидросистеме.
21. Какие функции выполняет гидроаппаратура?
- a) изменяет давление;
  - b) изменяет расход жидкости и давление;
  - c) изменяет параметры потока;
  - d) управляет потоком и изменяет параметры потока.
22. Какая из гидродинамических передач содержит кроме насосного, турбинного колес хотя бы одно дополнительное колесо, которое при большинстве режимов является неактивным или реактивным?
- a) реверсивный гидромотор;
  - b) фильтр;
  - c) гидромурфта;
  - d) гидротрансформатор;
  - e) насос.
23. Какой гидропривод называется следящим?
- a) регулируемый гидропривод, в котором скорость движения выходного звена не зависит от задающего воздействия на звено управления;
  - b) нерегулируемый гидропривод, в котором скорость движения выходного звена изменяется по строго определенному закону;
  - c) регулируемый гидропривод, в котором скорость движения выходного звена изменяется по определенному закону в зависимости от задающего воздействия на звено управления;
  - d) регулируемый гидропривод без обратных связей;
  - e) регулируемый гидропривод, в котором выходному звену сообщаются движения, не согласованные с перемещением звена управления.
24. В чем основное отличие гидронасоса от гидродвигателя?
- a) гидронасос является гидромашинной, а гидродвигатель – нет;
  - b) гидронасос служит для создания потока жидкости, а гидродвигатель – для создания давления жидкости;
  - c) гидронасос преобразует механическую энергию в энергию потока жидкости, а гидродвигатель – наоборот (преобразует энергию потока жидкости в механическую энергию).
25. Как нагнетается жидкость в объемных насосах?
- a) за счет периодического изменения объема занимаемой жидкостью рабочей камеры;
  - b) путем создания вакуума в нагнетательной полости;
  - c) путем непрерывного увеличения объема рабочей камеры;
  - d) за счет увеличения числа оборотов насоса;
  - e) за счет попеременного изменения рабочего объема гидродвигателя.
26. Объемные компрессоры, в которых вытеснители совершают вращательное или вращательно-поступательное движение, называются
- a) центробежными;

- b) динамическими;
- c) роторными;
- d) поршневыми.

27. Что понимается под номинальным давлением гидромашин?

- a) отношение силы к площади;
- b) давление в напорной гидролинии в данный момент времени;
- c) давление, на которое рассчитывается гидромашинка;
- d) давление, на котором гидромашинка может работать
- e) продолжительное время без изменения параметров, указанных в технической характеристике гидромашинки.

#### **5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **Описание процедуры оценивания по текущему контролю «Опрос по теории / Тестирование».**

Контроль выполненной самостоятельной работы осуществляется индивидуально, на занятиях, при тестировании; при этом оценивается уровень освоения обучающегося учебным материалом, умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических задач, обоснованность и четкость изложения ответа.

Тестирование по дисциплине проводится с использованием ресурсов электронной образовательной среды «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>). Количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения тестирования обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором.

Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

##### **Описание процедуры оценивания «Защита лабораторной работы».**

Оценивание итогов лабораторной работы проводится преподавателем, ведущим лабораторные работы.

По результатам проверки отчета по лабораторной работе обучающийся допускается к его защите при условии соблюдения перечисленных условий:

- выполнены все задания;
- отсутствуют ошибки;
- оформлено в соответствии с требованиями.

В том случае, если содержание отчета не отвечает предъявляемым требованиям, то он возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать отчет с учетом замечаний. Если сомнения вызывают отдельные аспекты отчета, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты.

Защита отчета по лабораторной работе представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя.

Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

##### **Описание процедуры оценивания «Представленный доклад / Анализ и разбор конкретной ситуации».**

Контроль выполненной самостоятельной работы осуществляется индивидуально, на практических занятиях. При этом оценивается соответствие содержания темы работы, глубина и полнота раскрытия темы, логичность, связанность, доказательность.

Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

**Описание процедуры оценивания «Защита контрольной работы».** Оценивание проводится ведущим преподавателем по данной учебной дисциплине. По результатам проверки контрольной работы обучающийся допускается к ее защите при условии соблюдения перечисленных условий:

- выполнены все задания;
- сделаны выводы;
- отсутствуют ошибки;
- оформлено в соответствии с требованиями.

В том случае, если работа не отвечает предъявляемым требованиям, то она возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать работу с учетом замечаний и предоставить для проверки вариант с результатами работы над ошибками. Если сомнения вызывают отдельные аспекты контрольной работы, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты работы.

Защита контрольной работы представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя. Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

##### **Описание процедуры оценивания «Зачет».**

Зачет может проводиться как в форме устного или письменного ответа с последующим собеседованием на вопросы билета, так и в форме тестирования.

При проведении зачета в форме устного ответа на вопросы билета обучающемуся предоставляется 20 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету не должен превышать 0,25 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой.

калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л1.1	Штеренлихт Д.В.	Гидравлика [электронный ресурс].	Издательство "Лань" 2015.-656с	ЭБ «Лань»
Л1.2	Гринчар, Н.Г., Зайцева Н.А.	Основы гидропривода машин. Часть 1: учеб. пособие: в 2 ч. [электронный ресурс].	Москва: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2016. – 442 с.	ЭБ «УМЦ ЖДТ»
Л1.3	Гринчар, Н.Г., Зайцева Н.А.	Основы гидропривода машин. Часть 2: учеб. пособие: в 2 ч. [электронный ресурс].	Москва: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ» 2016. – 565 с.	ЭБ «УМЦ ЖДТ»

#### 6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л2.1	Штеренлихт, Д.В.	Гидравлика: учебник 5-е изд., стер.	Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 656 с	ЭБС «Лань»
Л2.2	Крестин, Е.А.	Основы гидравлики и теплотехники: учебное пособие [Электронный ресурс]	Москва: КноРус, 2018. — 343 с	ЭБС BOOK.RU

#### 6.2 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
М1	В.Т. Волов, Е.В. Вилякина, Г.П. Токарев, Д.Б. Волов	Гидравлика и гидропривод: методические рекомендации к выполнению самостоятельных работ для обучающихся по специальности 23.05.03 – Подвижной состав железных дорог очной и заочной форм обучения (4205)	Самара: СамГУПС, 2016	в лок. сети вуза
М2	В.Т. Волов, Д.Б. Волов, Е.В. Вилякина, Г.П. Токарев.	Методические указания к выполнению лабораторных работ по гидрогазодинамике, гидравлике, гидравлике и гидропневмоприводе, гидравлике и гидроприводе для студентов специальностей: 20.03.01- Техносферная безопасность, 08.05.02 - Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей, 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства, 23.05.03 - Подвижной состав железных дорог, дорог очной и заочной форм обучения (3590)	Самара: СамГУПС, 2014	в лок.сети вуза
М3	Волов В.Т., Вилякина Е.В., Токарев Г.П.,	Методические указания к выполнению контрольных работ по дисциплинам «Гидравлика и гидропривод», «Гидравлика и гидропневмопривод» для студентов специальностей 190109.65 – Наземные транспортно-технологические средства, 190300.65 – Подвижной состав железных дорог заочной формы обучения (4321)	Самара: СамГУПС, 2017.-18с	в лок.сети вуза

### 6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

	Наименование ресурса	Эл. адрес
Э1	ЭБС СамГУПС, ресурс доступен с любых ПК после регистрации в библиотеке.	<a href="https://samgups.bibliotech.ru">https://samgups.bibliotech.ru</a>
Э2	ФГБОУ «Учебно-методический центр на железнодорожном транспорте». Доступ к полным версиям книг издательства возможен после регистрации на сайте МИИТа с любого ПК нашего университета.	<a href="http://library.miit.ru/miitb.php">http://library.miit.ru/miitb.php</a>
Э3	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования.	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>

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

Дисциплина «Гидравлика и гидропривод» в соответствии с учебным планом специальности 23.05.03 изучается в течение одного семестра на втором курсе (очное обучение).

Программой предусмотрены теоретические занятия (лекции), практические занятия, лабораторные работы.

Теоретические занятия проводятся в составе потока, а практические занятия, лабораторные работы – в составе группы (полугруппы).

При проведении занятий используются печатные (учебники, пособия, справочники и методические разработки), демонстрационные (плакаты, лабораторное оборудование, приборы) и мультимедийные (слайд-фильмы, презентационные

материалы на электронных носителях) средства обучения.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на выполнение самостоятельной работы. Содержание и структура лекционного материала должны быть направлены на формирование у обучающегося соответствующих компетенций и соотноситься с выбранными преподавателем методами контроля и оценкой их усвоения.

В ходе лекций обучающимся рекомендуется: - вести конспектирование учебного материала; - обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; - задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. В рабочих конспектах желательно оставлять поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся, дополняющего материал прослушанной лекции, а также пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой. В случаях пропуска занятия студенту необходимо самостоятельно изучить материал и ответить на контрольные вопросы по пропущенной теме во время индивидуальных консультаций.

Лабораторные работы направлены на закрепление теоретического материала и выработки навыков проведения экспериментальных научных исследований различных теплотехнических явлений и оценки погрешностей измерений, а также навыков работы с современной научно-исследовательской аппаратурой.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы:

- решение студентом самостоятельных задач обычной сложности, направленных на закрепление знаний и умений;
- выполнение индивидуальных заданий повышенной сложности, направленных на развитие у обучающихся научного мышления и инициативы.

Допуском к итоговому контролю в виде зачета является выполнение и защита всех лабораторных работ, предусмотренных п.4; решение индивидуальных заданий.

Подготовка к зачету предполагает:

- изучение основной и дополнительной литературы;
- изучение конспектов лекций;
- решение типовых задач;
- участие в проводимых контрольных опросах;
- тестирование по темам;
- участие в разборах конкретных ситуаций.

## **8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **8.1 Перечень программного обеспечения**

- |              |   |
|--------------|---|
| <b>8.1.1</b> | Использование специализированного программного обеспечения данной программой не предусматривается |
|--------------|---|

### **8.2 Перечень информационных справочных систем**

- |              |   |
|--------------|---|
| <b>8.2.1</b> | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>                                  |
| <b>8.2.2</b> | «Лань» - электронно-библиотечная система. Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>                              |
| <b>8.2.3</b> | Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Режим доступа: <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a> |
| <b>8.2.4</b> | ЭБС BOOK.RU. Режим доступа: <a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>   |
| <b>8.2.5</b> | ЭБ «УМЦ ЖДТ» режим доступа: <a href="https://umczdt.ru/books/">https://umczdt.ru/books/</a>   |

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

Лекционная аудитория (50 и более посадочных мест) и аудитории для проведения практических и лабораторных занятий (25 и более посадочных мест) оборудованные учебной мебелью. Неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам (через ресурсы библиотеки СамГУПС) и к информационно телекоммуникационной сети «Интернет» в рамках самостоятельной работы обучающегося.

Лекционные, практические и лабораторные работы проводятся в соответствии с расписанием занятий.