



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Наземных транспортно-технологических машин

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Гидравлические и пневматические системы автотранспортных средств

направление подготовки/специальность 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Автомобили и автомобильное хозяйство

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование у обучающихся системы компетенций, основанных на усвоении комплекса знаний по конструкциям гидравлических и пневматических систем приводов современных транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования и навыков расчета и эксплуатации гидравлических и пневматических систем, применяемых в системе автотранспортного комплекса.

Задачи дисциплины:

- изучение основных элементов гидравлических и пневматических систем, объемных гидро- и пневмоприводами, гидродинамических передачами, применения гидро- и пневмоприводов в системе автотранспортного комплекса;
- формирование навыков и приемов выбора рабочей жидкости для приводов транспортно-технологических машин и оборудования, выполнения работ по диагностике и совершенствованию гидро- и пневмоприводов;
- формирование умения составления принципиальных схем гидравлических и пневматических систем и выполнения стандартных расчетов гидро- и пневмоприводов.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ОПК-5 Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности;	ОПК-5.1 Составляет схему и определяет компоненты технической системы для решения задач профессиональной деятельности	<b>знает</b> основные положения гидростатики и гидродинамики; <b>умеет</b> читать и составлять простые принципиальные схемы гидро- и пневмоприводов; <b>владеет</b> навыками правильности чтения и составления схем гидро- и пневмоприводов;
ОПК-5 Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности;	ОПК-5.2 Проводит расчет параметра элемента технической системы	<b>знает</b> физические основы функционирования гидравлических и пневматических систем; <b>умеет</b> определять мощность и коэффициент полезного действия насосов <b>владеет</b> навыком формулирования основных понятий и определений.
ОПК-5 Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности;	ОПК-5.3 Осуществляет подбор типовых элементов технической системы	<b>знает</b> устройство и принцип действия гидравлических и пневматических устройств и аппаратов. <b>умеет</b> выбирать необходимое насосное оборудование <b>владеет</b> навыком правильности определения типов гидро- и пневмоустройств и их принцип действия.

### 3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.25 основной профессиональной образовательной программы 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов и относится к обязательной части учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Механика жидкости и газа	ОПК-1.2, ОПК-1.4, ОПК-1.5
2	Детали машин и основы конструирования	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
3	Технологическая (производственно-технологическая) практика	ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.5, ПК-3.4, УК-8.1, ОПК-4.2
4	Технология конструкционных материалов	ОПК-5.5, ОПК-5.6

Механика жидкости и газа

знать: основные законы механика жидкости и газа; методики гидравлических расчетов напорных систем (в том числе систем объемных гидроприводов и пневмоприводов), их конструктивные параметры,

связанные с гидромеханическими параметрами энергоносителей (рабочей жидкости и сжатого воздуха); применение и значение этих законов в современном машиностроении, в развитии средств автоматизации и

комплексной механизации производственных процессов; основные законы проектирования гидравлических систем; теоретические основы работы, конструкцию, основные параметры и характеристики современных гидравлических приборов.

уметь: использовать научно-техническую и справочную литературу, в том числе и зарубежную, для решения конкретных задач по выбранной специальности; применять методы анализа для расчета гидравлических систем и их элементов.

владеть:

общей теорией гидро – и газомеханических процессов в системах гидравлических и пневматических приводов; методом творческого подхода при проектировании, гидравлическом расчете и эксплуатации систем гидро–и пневмоприводов; методами обеспечения работоспособности и эффективности гидравлических систем.

Детали машин и основы конструирования

знать:

- основные требования работоспособности деталей машин и виды отказов деталей;
- типовые конструкции деталей и узлов машин, их свойства и области применения;
- принципы расчета и конструирования деталей и узлов машин;

уметь:

- конструировать узлы машин общего назначения в соответствии с техническим заданием;
- подбирать справочную литературу, стандарты, а также прототипы конструкций при проектировании;

владеть:

- навыками поиска, анализа и обобщения новых конструкторских разработок;
- методами использования современных технологий изготовления;
- способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения.

Технологическая (производственно-технологическая) практика

знать:

современные виды наземных транспортно-технологических машин, оборудование и комплексов, их конструкции, направления совершенствования, основы теории решения в условиях многокритериальности и неопределенности

уметь:

применять различные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта

НТТС

владеть:

методами прогнозирования последствий, решения проблем производства, модернизации и ремонта НТТС, компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности

Технология конструкционных материалов

знать:

цели и основополагающие приёмы получения существующих металлических и неметаллических машиностроительных материалов; виды и способы обработки материалов при изготовлении деталей в машиностроении;

классификацию и рациональные методы получения и обработки машиностроительных материалов

уметь:

разрабатывать технологические процессы получения заготовок, полуфабрикатов и готовых изделий, обработки материалов различными методами и способами.

владеть:

основами реализации технологических процессов получения и обработки материалов, производства заготовок и готовых изделий.

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Технологии восстановления агрегатов и деталей автотранспортных средств	ПК-1.10, ПК-1.11, ПК-1.12, ПК-1.13
2	Технологии технического обслуживания и ремонта автотранспортных средств	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-7.7

**4. 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**

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр
			6
<b>Контактная работа</b>	48		48
Лекционные занятия (Лек)	16	0	16
Лабораторные занятия (Лаб)	16	0	16
Практические занятия (Пр)	16	0	16
<b>Иная контактная работа, в том числе:</b>			
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)			
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))			
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача			
<b>Часы на контроль</b>	4		4
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	20		20
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>			
<b>часы:</b>	72		72
<b>зачетные единицы:</b>	2		2

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Разделы дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям), час.						СР	Всего, час.	Код индикатора достижения компетенции
			лекции		ПЗ		ЛР				
			всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку			
1.	1 раздел. Введение										
1.1.	Задачи и содержание дисциплины.	6	2						2	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3	
2.	2 раздел. Раздел 1. Основные понятия гидравлики										
2.1.	Общие сведения о гидроприводах	6	8	12		16		16	52	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3	
3.	3 раздел. Раздел 2. Основные сведения о пневмоприводе										
3.1.	Общие сведения о пневмоприводах	6	6	4				4	14	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3	
4.	4 раздел. Контроль										
4.1.	Зачёт	6							4	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3	

### 5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Задачи и содержание дисциплины.	Основные понятия гидравлики 1. Определение гидравлики как науки, определение ее целей и задач. 2. Основные характеристики жидкости. 3. Кавитация. 4. Краткая характеристика типовых жидкостей, используемых в гидросистемах.
2	Общие сведения о гидроприводах	Объемные насосы и двигатели Определение, назначение и принципы действия объемных насосов. Номинальные и рабочие параметры насосов. Типы объемных насосов, насосы с регулируемой подачей. Комплектация насосных установок. Расчет рабочих параметров и выбор типоразмера насоса по каталогу.
2	Общие сведения о гидроприводах	Общие сведения о гидроприводах Определение гидропривода. Структура и функциональная схема. Принципиальные гидравлические схемы гидроприводов поступательного и вращательного действия в условных обозначениях. Классификации гидроприводов по виду движения исполнительного механизма, по методу управления, по виду циркуляции в системе гидропривода. Достоинства и недостатки гидроприводов
2	Общие сведения о гидроприводах	Гидравлическая аппаратура управления

		<p>Распределительная гидроаппаратура. Крановые, клапанные и золотниковые распределители. Обратные клапаны, гидрозамки гидрораспределителей и их назначение.</p> <p>Регулирующая гидроаппаратура. Клапаны давления: предохранительные, редуционные и разности давления. Типовые схемы включения и исполнения клапанов. Клапаны прямого и непрямого действия.</p> <p>Дроссели и регуляторы расхода. Типы дросселей.</p> <p>Гидроусилители мощности. Гидроусилитель сопло-заслонка: гидравлическая схема и характеристика, коэффициент усиления по расходу. Гидроусилитель – струйная трубка: принцип действия и характеристики. Гидроусилитель – игольчатый дроссель: схема соединения с гидроцилиндром, коэффициент усиления по расходу. Гидроусилители золотникового типа – дросселирующие гидрораспределители.</p>
2	Общие сведения о гидроприводах	<p>Вспомогательные устройства гидроприводов</p> <p>Аккумуляторы: назначение, устройство, принцип действия и расчет пневматического аккумулятора. Гидравлические устройства для разгрузки насосов: назначение, схемы включения.</p> <p>Устройства для очистки рабочей жидкости – фильтры. Фильтрующие материалы. Фильтры заливные, приемные (сетчатые), напорные, магнитные. Параметры фильтров.</p> <p>Аппараты и приборы для контроля давления: реле давления, манометры и переключатели для них.</p> <p>Уплотнения. Требования, предъявляемые к уплотнениям. Кольца резиновые, поршневые, шевронные резинотканевые, манжеты уплотнительные резиновые.</p>
3	Общие сведения о пневмоприводах	<p>Пневматические двигатели и пневмоаппаратура</p> <p>Поршневые и диафрагменные пневмодвигатели поступательного действия. Усилие, развиваемое пневмодвигателем. Пневматические двигатели вращательного действия и их рабочие параметры.</p> <p>Распределительная пневмоаппаратура: назначение и типы распределителей. Контрольно-регулирующая аппаратура. Типы пневмодросселей. Редуционные клапаны давления. Схемы включения клапанов.</p>
3	Общие сведения о пневмоприводах	<p>Общие сведения о пневмоприводах</p> <p>Определение пневмопривода. Назначение и структура пневмопривода. Принцип действия. Простейшие схемы пневмоприводов поступательного и вращательного действия.</p>
3	Общие сведения о пневмоприводах	<p>Основные направления перспективного развития гидравлических и пневматических систем транспортно- технологических машин и комплексов</p> <p>Для современных ТиТТМиК можно выделить следующие основные направления использования гидравлических и пневматических систем:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приводы систем управления (тормозные системы, рулевое управление);</li> <li>- технологическое оборудование на автомобильных шасси;</li> <li>- управляющие системы исполнительных устройств шасси автомобиля (механизмы переключения режимов трансмиссии, блокировки дифференциалов и т.п.);</li> <li>- гидравлические системы охлаждения ДВС;</li> <li>- гидравлические системы подачи топлива в ДВС;</li> <li>- системы управления компонентов вспомогательного оборудования автомобиля (стеклоочистители и подъемники стекол,</li> </ul>

		звуковые сигналы и т.д.); - централизованная система подкачки и регулирования давления воздуха в шинах; - системы управления исполнительных устройств компонентов энергетической установки автомобиля, например, пневмоприводы вспомогательного тормоза грузовиков, гидроприводы натяжителей ременных и цепных передач
--	--	--

### 5.2. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
2	Общие сведения о гидроприводах	Общие сведения о гидроприводах Общие сведения о гидроприводе и средствах автоматизации. Рабочие жидкости гидросистем. Гидравлические дроссели. Гидравлические приводы с дроссельным, объемным и объемнодроссельным регулированием скорости гидродвигателя
2	Общие сведения о гидроприводах	Объемные насосы и двигатели Поступательные насосы. Поршневой насос. Аксиально-поршневой насос. Плунжерный насос. Диафрагменный насос. Вращающиеся насосы. Шестерёнчатый насос. Кулачковый насос. Лопастной насос. Перистальтический насос. Винтовой насос. Кавитационный насос
2	Общие сведения о гидроприводах	Гидравлическая аппаратура управления Гидравлические и электрогидравлические усилители
2	Общие сведения о гидроприводах	Решение задач по гидростатике Решение задач по гидростатике
2	Общие сведения о гидроприводах	Виды движений жидкости. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости. 1) Графическое представление и применение уравнения Бернулли; 2) Определение режимов течения жидкости.
3	Общие сведения о пневмоприводах	Пневматические двигатели и пневмоаппаратура Пневматические двигатели, конструкция и параметры.
3	Общие сведения о пневмоприводах	Определение коэффициента суммарного сопротивления и расхода воздуха в пневматическом приводе Определение коэффициента суммарного сопротивления и расхода воздуха в пневматическом приводе. Решение задач.

### 5.3. Лабораторные работы

№ разд	Наименование раздела и темы лабораторных работ	Наименование и содержание лабораторных работ
2	Общие сведения о гидроприводах	Основы проектирования и расчета гидроприводов Основные этапы проектирования. Разработка принципиальной типовой схемы гидропривода и ее анализ. Расчет конструктивных параметров гидропривода и нагрузочной характеристики
2	Общие сведения о гидроприводах	Составление гидравлических схем Составление принципиальных гидравлических схем. При составлении принципиальной гидравлической схемы.
2	Общие сведения о гидроприводах	Решение задач на определение мощности и КПД насосов различных видов Решение задач на определение мощности и КПД насосов различных видов
2	Общие сведения о гидроприводах	Решение задач на определение напора насосов различных видов

		Решение задач на определение напора насосов различных видов
2	Общие сведения о гидроприводах	Расчет основных параметров гидродвигателей Расчет основных параметров гидродвигателей
2	Общие сведения о гидроприводах	Изучение устройства и принципа работы следящего гидропривода Изучение устройства и принципа работы следящего гидропривода

#### 5.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
2	Общие сведения о гидроприводах	«Приборы для измерения вязкости жидкости». Самостоятельная работа обучающихся: работа с учебной литературой
2	Общие сведения о гидроприводах	«Свойства гидростатического давления». Самостоятельная работа обучающихся: оформление отчета ПР. Работа с учебной литературой.
2	Общие сведения о гидроприводах	«Потери давления на трение, формула Дарси». Самостоятельная работа обучающихся: Оформление отчетов ПР. Работа с учебной литературой
2	Общие сведения о гидроприводах	«Теплообменники» Самостоятельная работа обучающихся: работа с учебной литературой
3	Общие сведения о пневмоприводах	«Классификация пневмоцилиндров», «Комбинированные приводы» Самостоятельная работа обучающихся: работа с учебной литературой



## 6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых даётся основной систематизированный материал, практических и лабораторных занятий, предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объём самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к выполнению контрольных работ;
- подготовка к зачёту.

Залогом успешного освоения этой дисциплины является обязательное посещение лекционных, лабораторных и практических занятий, так как пропуск одного или нескольких занятий может осложнить освоение разделов курса. На практических занятиях материал, изложенный на лекциях, закрепляется выполнением контрольных работ по темам дисциплины согласно РПД.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД для студентов очной формы обучения, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовки к практическим и лабораторным занятиям.

При подготовке к практическим и лабораторным занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектировать на лекционных занятиях материал и дополнить его с учётом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
- ознакомиться с методическими рекомендациями к выполнению лабораторных работ;
- подготовить отчёты по выполненным лабораторным работам;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является зачёт. Зачёт проводится по расписанию сессии. Форма проведения занятия - письменная. Студенты, не прошедшие аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

## 7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	Задачи и содержание дисциплины.	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3	Тестирование
2	Общие сведения о гидроприводах	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3	Тестирование
3	Общие сведения о пневмоприводах	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3	Контрольное тестирование
4	Зачёт	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3	Тестирование

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК-5.1, 5.2., 5.3

1. Принципиальные схемы объемного гидропривода.
2. Классификация и принцип работы гидроприводов.
3. Преимущества и недостатки гидропривода.
4. Характеристика рабочих жидкостей гидросистем.
5. Выбор и эксплуатация рабочих жидкостей.
6. Объемные насосы и гидродвигатели. Классификация насосов. Основные технические параметры.
7. Устройство и принцип действия радиально-поршневых насосов и гидромоторов.  
Формула производительности.
8. Устройство и принцип действия аксиально-поршневых насосов и гидромоторов.
9. Устройство и принцип действия шестеренчатого насоса.  
Формула производительности.
10. Устройство и принцип действия пластинчатого насоса. Формула производительности.
11. Типы объемных насосов и их рабочие параметры.
12. Объемные насосы с регулируемой подачей.
13. Классификация объемных насосов.
14. Устройство поршневого насоса и его параметры.
15. Конструктивные типы объемных насосов.
16. Основные виды гидравлических машин. Их классификация по особенностям рабочего процесса. Основные параметры насосов и двигателей.
17. Вакуумметрическое давление во всасывающей полости насоса. Явление кавитации.
18. Принцип действия и конструкции поршневых насосов аксиального типа.
19. Принцип действия и конструкция поршневых насосов радиального типа.
20. Рабочие характеристики объемных и лопастных насосов.
21. Гидравлические линии.
22. Соединения (разборные, неразборные)
23. Расчет гидролиний.
24. Насосы и гидромоторы. Некоторые термины и определения.
25. Гидравлические машины шестеренного типа.
26. Пластинчатые насосы и гидромоторы.
27. Механизмы с гибкими разделителями.
28. Классификация гидроцилиндров.
29. Гидрораспределители.
30. Регулирующая и направляющая аппаратура.
31. Напорные гидроклапаны.
32. Редукционный клапаны.
33. Обратные гидроклапаны.
34. Ограничители расхода.
35. Дроссели и регуляторы расхода.
36. Вспомогательные устройства гидросистем.
37. Средства измерения (манометры, расходомеры, термометры, динамометры).
38. Гидравлические следящие приводы (гидроусилители).
39. Системы разгрузки насосов и регулирования гидродвигателей.
40. Сравнение способов регулирования.
41. Пневматический привод.
42. Общие сведения о применении газов в технике.
43. Особенности пневматического привода, достоинства и недостатки.
44. Течение воздуха.
45. Подготовка сжатого воздуха.
46. Исполнительные пневматические устройства.
47. Монтаж и эксплуатация объемных гидроприводов.
48. Основные неполадки в гидросистемах и способы их устранения.

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;</li><li>- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;</li><li>- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</li></ul> <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</li></ul> <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</li><li>- владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;</li><li>- применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий;</li><li>- грамотно обосновывает ход решения задач;</li><li>- безусловно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;</li><li>- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</li></ul>
<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;</li><li>- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</li></ul> <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;</li><li>- использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы;</li><li>- владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</li></ul> <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;</li><li>- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</li><li>- без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий;</li><li>- обосновывает ход решения задач без затруднений</li></ul>

<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине; умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Примерные теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. История развития гидравлических приводов.
2. Структурная схема гидравлических приводов.
3. Классификация и принцип работы гидравлических приводов по характеру движения выходного звена гидродвигателя.
4. Классификация и принцип работы гидравлических приводов по возможности регулирования.
5. Классификация и принцип работы гидравлических приводов по схеме циркуляции рабочей жидкости.
6. Классификация и принцип работы гидравлических приводов по источнику подачи жидкости.
7. Классификация и принцип работы гидравлических приводов по типу приводящего двигателя.
8. Преимущества и недостатки гидравлического привода.
9. Рабочие жидкости для гидросистем.
10. Гидроприводы с дрюссельным управлением.

11. Гидроприводы с машинным управлением.
12. Гидроприводы с машинно-дрюсельным управлением.
13. Области применения гидравлических приводов.
14. Перспективы развития гидравлических приводов.

#### 7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся находятся в СДО Moodle / Кафедры / Наземных транспортно-технологических машин / НТТМ- Весенний семестр / Гидравлические и пневматические системы автотранспортных средств (<https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=2494>).

#### 7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены.

#### 7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся. Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.2. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в форме тестирования.

#### 7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Уровень освоения компетенции «продвинутый». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

знания	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-существенные пробелы в знаниях учебного материала;</li> <li>-допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;</li> <li>-непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-знания теоретического материала;</li> <li>-неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;</li> <li>-неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала;</li> <li>- знания теоретического материала</li> <li>-способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;</li> <li>-правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала;</li> <li>-полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий;</li> <li>-способность устанавливать и объяснять связь практики и теории,</li> <li>-логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</li> </ul>
умения	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>

владение навыками	<p>Не может выбрать методику выполнения заданий.</p> <p>Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач.</p> <p>Делает некорректные выводы.</p> <p>Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p>	<p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий.</p> <p>Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач.</p> <p>Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов.</p> <p>Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p>	<p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий.</p> <p>Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач</p> <p>Делает корректные выводы по результатам решения задачи.</p> <p>Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий.</p> <p>Не допускает ошибок при выполнении заданий.</p> <p>Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий.</p> <p>Грамотно обосновывает ход решения задач.</p>
-------------------	---	--	---	---

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

## 8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<b><u>Основная литература</u></b>		
1	Белов А. Н., Пневматические и гидравлические системы транспортных средств и оборудования. Ч.1. Пневматические системы и приводы, Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/90699.html">http://www.iprbookshop.ru/90699.html</a>
2	Куденцов В. Ю., Яковлев А. Б., Пневмогидравлические системы и автоматика жидкостных ракетных двигательных установок, Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2023	<a href="https://www.iprbookshop.ru/128978.html">https://www.iprbookshop.ru/128978.html</a>
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		
1	Чмиль В. П., Гидропневмопривод транспортно-технологических машин, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/63625.html">http://www.iprbookshop.ru/63625.html</a>

2	Орехова Т. Н., Уваров В. А., Гидравлика и гидропневмопривод, Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017	<a href="https://www.iprbookshop.ru/80458.html">https://www.iprbookshop.ru/80458.html</a>
---	--	---

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс].	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Лабораторные работы по гидравлике	<a href="http://www.labrab.ru/spbgasu">http://www.labrab.ru/spbgasu</a>
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронная библиотека Ирбис 64	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/">http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a>
Образовательные интернет-ресурсы СПбГАСУ	<a href="https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/">https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/</a>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
LibreOffice	Свободно распространяемое

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения
32. Межкафедральная лаборатория автомобильно-дорожного факультета г. Санкт-Петербург, Курляндская ул., д.2/5 Секция № 108-К Лаборатория грузоподъемных машин	Лаборатория грузоподъемных машин 1) лабораторный комплекс «датчики в системах грузоподъемных механизмов» настольное исполнение на металлическом столе 2) гидравлический домкрат 3) цепная таль 4) рычажная таль 5) металлический шкаф для хранения изучаемых образцов



<p>32. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий</p>	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет</p>
<p>32. Межкафедральная лаборатория автомобильно-дорожного факультета г. Санкт-Петербург, Курляндская ул., д.2/5 Секция № 111-К</p>	<p>Лаборатория эксплуатационных материалов 1) лабораторная мебель специального исполнения, включая шкафы вытяжные, шкафы лабораторные для хранения химреактивов и материалов 2) приборы настольного исполнения для проведения лабораторных работ по изучению свойств ГСМ (горюче-смазочных материалов): а) аппарат автоматический для определения температуры каплепадения нефтепродуктов «Капля-20» б) аппарат автоматический для определения температуры фильтруемости на холодном фильтре ПТФ-ЛАБ-12 в) титратор Фишера «Эксперт – 007М» г) прибор вакуумного фильтрования ПВФ-35 (47)/НБ(М1) д) прибор контроля чистоты жидкости ПКЖ-904А е) аппарат для определения фракционного состава нефти и нефтепродуктов АРН-ЛАБ-03 ж) аппарат для определения температуры вспышки в закрытом тигле ТВЗ-ЛАБ-01 з) аппарат для определения температуры вспышки в открытом тигле ТВО-ЛАБ-01 и) термостат жидкостный ВТ-Р-03 серии МАСТЕР к) термостат жидкостный ВИС-Т-09 серии МАСТЕР л) набор вискозиметров капиллярных м) лабораторная сушильная печь SNOL 20/300 н) лабораторные весы DX 500 п) анализатор качества нефтепродуктов SHATOX SX-300 3) лабораторная посуда, тара и приспособления 4) образцы ГСМ (горюче-смазочных материалов)</p>
<p>32. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет</p>
<p>32. Помещения для самостоятельной работы</p>	<p>Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ.</p>

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.