

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Е.И. Луковникова Е.И. Луковникова
21 апреля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.08.11 Гидравлика и гидропневмопривод

Закреплена за кафедрой Подъемно-транспортных, строительных и дорожных
машин и оборудования

Учебный план bz230302_22_СДМ.plx

23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Квалификация Бакалавр

Форма обучения заочная

Общая трудоемкость 5 ЗЕТ

Виды контроля на курсах:

Экзамен 3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	4	4	4	4
В том числе инт.	3	3	3	3
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	161	161	161	161
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Федоров Вячеслав Сергеевич 

Рабочая программа дисциплины

Гидравлика и гидропневмопривод

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 915)

составлена на основании учебного плана:

23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы
утвержденного приказом ректора от 08.02.2022 протокол № 45.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования

Протокол от 06 апреля 2022 г. № 11

Срок действия программы: 2022-2027 уч.г.

Зав. кафедрой



Зеньков С.А.

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданян М.А.

 пр. № 10 от 19.04 2022 г.

Ответственный за реализацию ОПОП
(подпись) (ФИО)



Зеньков С.А.

Директор библиотеки



(подпись)

Сотник Т.Ф.
(ФИО)

№ регистрации

701

(методический отдел)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданын М.А. _____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры**Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования**

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой Зеньков С.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданын М.А. _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры**Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования**

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой Зеньков С.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданын М.А. _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры**Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования**

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой Зеньков С.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданын М.А. _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры**Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования**

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой Зеньков С.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	осуществление информационного поиска по основам гидравлики и гидропневмопривода СДМ;
1.2	участие в составе коллектива исполнителей при производстве и испытании гидроагрегатов СДМ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О.08.11
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1		
2.1.2	Физика	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Основы конструирования гидропневмопривода для условий Севера	
2.2.2	Эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования	
2.2.3	Машины для земляных работ *	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-6: Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью.

Индикатор 1	ОПК-6.1 Осуществляет анализ технического задания, составляет предварительный проект с разработкой соответствующей технической документации.
Индикатор 2	ОПК-6.2 Анализирует и согласовывает предварительный проект, разрабатывает техническую документацию с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью.
Индикатор 3	ОПК-6.3 Осуществляет контроль технической документации на соответствие стандартам, нормам и правилам, связанным с профессиональной деятельностью.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	методы проведения анализа технического задания, составления предварительного проекта с разработкой соответствующей технической документации;
3.1.2	способы анализов и согласования предварительного проекта, разработки технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью;
3.1.3	методы осуществления контроля технической документации на соответствие стандартам, нормам и правилам, связанным с профессиональной деятельностью.
3.2	Уметь:
3.2.1	проводить анализ технического задания, составлять предварительный проект с разработкой соответствующей технической документации;
3.2.2	анализировать и согласовывать предварительный проект, разрабатывать техническую документацию с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью;
3.2.3	осуществлять контроль технической документации на соответствие стандартам, нормам и правилам, связанным с профессиональной деятельностью.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками анализа технического задания, составления предварительного проекта с разработкой соответствующей технической документации;
3.3.2	навыками анализов и согласования предварительного проекта, разработки технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью;
3.3.3	навыками осуществления контроля технической документации на соответствие стандартам, нормам и правилам, связанным с профессиональной деятельностью.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
-------------	-------------	-----------------------------	----------------	-------	-------------	------------	------------	------------

	Раздел	Раздел 1. Введение. Предмет гидравлики и краткая история ее развития. Основы гидростатики. Основы гидродинамики. Гидравлические сопротивления. Истечение жидкости из отверстий, насадков и из-под затворов.						
1.1	Лек	Краткая история развития гидравлики. Жидкость и силы действующие на нее. Механические характеристики и основные свойства жидкостей.	3	0,5		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2
1.2	Лек	Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики. Давление жидкости на плоскую наклонную стенку. Давление жидкости на цилиндрическую поверхность. Основные понятия о движении жидкости. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для реальной жидкости.	3	0,5		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0,5	Анализ конкретных ситуаций. ОПК-6.1,ОПК-6.3
1.3	Лек	Режимы движения жидкости. Кавитация. Потери напора при ламинарном течении жидкости. Потери напора при турбулентном течении жидкости. Местные гидравлические сопротивления. Истечение через малые отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре.	3	0,5		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2
1.4	Лек	Истечение через насадки при постоянном напоре. Истечения через отверстия и насадки при переменном напоре (опорожнение сосудов). Истечение из-под затвора в горизонтальном лотке. Давление струи жидкости на ограждающие поверхности.	3	0,5		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2
1.5	Лаб	Изучение физических свойств жидкости. Изучение приборов для измерения давления.	3	0,25		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2
1.6	Лаб	Гидравлическая характеристика гидродросселя.	3	0,25		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2

1.7	Лаб	Гидравлическая характеристика напорного клапана.	3	0,5		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0,5	Работа в малых группах. ОПК-6.1,ОПК-6.2
1.8	Ср	Подготовка к лекциям, лабораторным работам.	3	40		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2
	Раздел	Раздел 2. Гидравлический расчет простых трубопроводов. Гидравлические машины. Общая характеристика гидропривода. Рабочие жидкости для гидросистем. Гидравлические линии.						
2.1	Лек	Простой трубопровод постоянного сечения. Соединения простых трубопроводов. Сложные трубопроводы. Трубопроводы с насосной подачей жидкостей. Гидравлический удар. Изменение пропускной способности трубопроводов в процессе их эксплуатации.	3	0,5		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0,25	Анализ конкретных ситуаций. ОПК-6.1,ОПК-6.3
2.2	Лек	Лопастные насосы. Поршневые насосы. Индикаторная диаграмма поршневых насосов. Баланс энергии в насосах . Обозначение элементов гидро- и пневмосистем.	3	0,5		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2
2.3	Лек	Структурная схема гидропривода. Классификация и принцип работы гидроприводов. Преимущества и недостатки гидропривода. Характеристика рабочих жидкостей. Выбор и эксплуатация рабочих жидкостей. Гидравлические линии. Соединения. Расчет гидролиний.	3	0,5		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2
2.4	Лаб	Гидравлические характеристики регулятора расхода.	3	0,25		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2
2.5	Лаб	Настройка реле давления.	3	0,25		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2
2.6	Лаб	Изучение управляемого обратного клапана (гидрозамка) и пневмогидроаккумулятора.	3	0,25		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0,25	Работа в малых группах. ОПК-6.1,ОПК-6.2

2.7	Лаб	Изучение работы гидропривода с дросселирующим делителем потока.	3	0,25		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0,25	Работа в малых группах. ОПК-6.1,ОПК-6.2
2.8	Ср	Подготовка к лекциям, лабораторным работам.	3	38		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2
	Раздел	Раздел 3. Насосы и гидромоторы. Гидроцилиндры. Гидрораспределители. Регулирующая и направляющая гидроаппаратура. Вспомогательные устройства гидросистем. Гидравлические следящие приводы (гидроусилители).						
3.1	Лек	Радиально-поршневые насосы и гидромоторы. Аксиально-поршневые насосы и гидромоторы. Механизмы с гибкими разделителями. Классификация гидроцилиндров. Гидроцилиндры прямолинейного действия. Расчет гидроцилиндров. Поворотные гидроцилиндры. Общие сведения. Золотниковые гидрораспределители. Крановые гидрораспределители. Клапанные гидрораспределители.	3	0,5		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0,5	Анализ конкретных ситуаций. ОПК-6.1,ОПК-6.3
3.2	Лек	Общие сведения о гидроаппаратуре. Напорные гидроклапаны. Редукционный клапан. Обратные гидроклапаны. Ограничители расхода. Делители (сумматоры) потока. Дроссели и регуляторы расхода. Гидробаки и теплообменники. Фильтры. Уплотнительные устройства. Гидравлические аккумуляторы. Гидрозамки. Гидравлические реле давления и времени. Средства измерения.	3	0,5		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0,5	Анализ конкретных ситуаций. ОПК-6.1,ОПК-6.3
3.3	Лек	Общие сведения. Классификация гидроусилителей. Гидроусилитель золотникового типа. Гидроусилитель с соплом и заслонкой. Гидроусилитель со струйной трубкой. Двухкаскадные усилители.	3	0,5		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2

3.4	Лаб	Управление усилием на исполнительном механизме.	3	0,25		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2
3.5	Лаб	Управление скоростью движения исполнительного механизма.	3	0,25		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2
3.6	Лаб	Прямое и не прямое управление пневмоцилиндрами.	3	0,5		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2
3.7	Ср	Подготовка к лекциям, лабораторным работам.	3	40		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2
	Раздел	Раздел 4. Системы разгрузки насосов и регулирования гидродвигателей. Схемы типовых гидросистем. Пневматический привод.						
4.1	Лек	Способы разгрузки насосов от давления. Дроссельное регулирование. Объемное регулирование. Комбинированное регулирование. Сравнение способов регулирования.	3	0,25		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2
4.2	Лек	Гидросистемы с регулируемым насосом и дросселем. Гидросистемы с двухступенчатым усилением. Гидросистемы непрерывного (колебательного) движения.	3	0,5		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2
4.3	Лек	Общие сведения о применении газов в технике. Особенности пневматического привода, достоинства и недостатки. Течение воздуха. Исполнительные пневматические устройства	3	0,25		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0,25	Анализ конкретных ситуаций. ОПК-6.1,ОПК-6.3
4.4	Лаб	Управление пневмоцилиндрами по времени и давлению.	3	0,5		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2
4.5	Лаб	Релейно-контактные системы управления пневмоприводами.	3	0,5		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2
4.6	Ср	Подготовка к лекциям, лабораторным работам.	3	43		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2

4.7	Экзамен	Сдача экзамена.	3	9		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
-----	---------	-----------------	---	---	--	--	---	--

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием интерактивных методов обучения (круглый стол (дискуссия))

Технология дистанционного обучения (получение образовательных услуг без посещения университета, с помощью современных систем телекомму-никации (электронная почта, Интернет и др.))

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для самопроверки:

Лабораторная работа № 1 Изучение физических свойств жидкости. Изучение приборов для измерения давления.

Контрольные вопросы

1. Что такое жидкость и на какие классы она подразделяется?
2. Понятие: удельный вес, плотность, вязкость жидкости и их единицы измерения.
3. Приборы для определения удельного веса (плотности) и вязкости жидкости.
4. Какое давление называют абсолютным (вакуумметрическим, манометрическим)?
5. Какие единицы измерения давления вы знаете?
6. В чем заключается принцип действия жидкостных приборов? Их достоинства и недостатки.
7. Какой недостаток у механических приборов для измерения давления? Какими достоинствами обладают жидкостные манометры?

Лабораторная работа №2 Гидравлическая характеристика гидродресселя.

Контрольные вопросы

1. Опишите принцип работы гидродресселя.
2. Назовите виды конструкции гидродресселя.
3. Дайте понятие гидравлической характеристики гидродресселя.

Лабораторная работа №3 Гидравлическая характеристика напорного клапана.

Контрольные вопросы

1. Опишите принцип работы напорного клапана.
2. Опишите конструкцию напорного клапана.
3. Как определяется гидравлическая характеристика напорного клапана?

Лабораторная работа №4 Гидравлические характеристики регулятора расхода.

Контрольные вопросы

1. Опишите принцип работы регулятора расхода.
2. Опишите конструкцию регулятора расхода.
3. Как определяется гидравлическая характеристика регулятора расхода?

Лабораторная работа №5 Настройка реле давления.

Контрольные вопросы

1. Опишите принцип работы реле давления.
2. Опишите конструкцию реле давления.
3. Какие настройки есть у реле давления?

Лабораторная работа №6 Изучение управляемого обратного клапана (гидрозамка) и пневмогидроаккумулятора.

Контрольные вопросы

1. Дайте понятие гидрозамка, опишите его конструкцию и принцип работы.
2. Опишите принцип работы пневмогидроаккумулятора.
3. Дайте описание конструкции пневмогидроаккумулятора.

Лабораторная работа №7 Изучение работы гидропривода с дросселирующим делителем потока.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение делителя потока (расхода).
2. Опишите принцип работы делителя расхода.
3. Назовите достоинства и недостатки гидропривода с дросселирующим делителем потока.

Лабораторная работа №8 Управление усилием на исполнительном механизме.

Контрольные вопросы

1. Расскажите об основных способах управления усилием на выходном звене исполнительных механизмов.
2. Каково назначение напорного клапана в рассматриваемых гидравлических схемах?
3. В чем назначение редукционного клапана в рассматриваемых гидравлических схемах?

Лабораторная работа №9 Управление скоростью движения исполнительного механизма.

Контрольные вопросы

1. Сравните характеристики гидропривода при использовании дросселя и регулятора расхода в схеме управления скоростью исполнительного механизма.
2. Объясните принцип работы дросселя.
3. В чем состоит принцип работы регулятора расхода?

Лабораторная работа №10 Прямое и не прямое управление пневмоцилиндрами.

Контрольные вопросы

1. Расскажите об основных способах управления пневмоцилиндрами одностороннего и двухстороннего действия.
2. В каких схемах применяют прямое и не прямое управление пневмоцилиндрами?

Лабораторная работа №11 Управление пневмоцилиндрами по времени и давлению.

Контрольные вопросы

1. Опишите принцип действия пневмоклапанов выдержки времени.
2. Каким образом реализуется управление по давлению?

Лабораторная работа №12 Релейно-контактные системы управления пневмоприводами.

Контрольные вопросы

1. Расскажите о работе электропневматических устройств и принципах построения релейно-контактных схем управления.
2. Объясните принцип работы реле давления, выключателей генераторного типа.

6.2. Темы письменных работ

Учебным планом не предусмотрено.

6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к экзамену:

Раздел 1. Введение. Предмет гидравлики и краткая история ее развития. Основы гидростатики. Основы гидродинамики. Гидравлические сопротивления. Истечение жидкости из отверстий, насадков и из-под затворов.

- 1.1. Краткая история развития гидравлики.
- 1.2. Жидкость и силы действующие на нее.
- 1.3. Механические характеристики и основные свойства жидкостей
- 1.1. Гидростатическое давление.
- 1.2. Основное уравнение гидростатики.
- 1.3. Давление жидкости на плоскую наклонную стенку.
- 1.4. Давление жидкости на цилиндрическую поверхность.
- 1.5. Закон Архимеда и его приложение.
- 1.6. Поверхности равного давления.
- 1.7. Основные понятия о движении жидкости.
- 1.8. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости.
- 1.9. Уравнение Бернулли для реальной жидкости.
- 1.10. Измерение скорости потока и расхода жидкости.
- 1.11. Режимы движения жидкости.
- 1.12. Кавитация.
- 1.13. Потери напора при ламинарном течении жидкости.
- 1.14. Потери напора при турбулентном течении жидкости.
- 1.15. Местные гидравлические сопротивления
- 1.16. Истечение через малые отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре.
- 1.17. Истечение при не совершенном сжатии.
- 1.18. Истечение под уровень.
- 1.19. Истечение через насадки при постоянном напоре.
- 1.20. Истечения через отверстия и насадки при переменном напоре (опорожнение сосудов).
- 1.21. Истечение из-под затвора в горизонтальном лотке.
- 1.22. Давление струи жидкости на ограждающие поверхности.

Раздел 2. Гидравлический расчет простых трубопроводов. Гидравлические машины. Общая характеристика гидропривода.

Рабочие жидкости для гидросистем. Гидравлические линии.

- 2.1. Простой трубопровод постоянного сечения.
- 2.2. Соединения простых трубопроводов.
- 2.3. Сложные трубопроводы.
- 2.4. Трубопроводы с насосной подачей жидкостей.
- 2.5. Гидравлический удар.
- 2.6. Изменение пропускной способности трубопроводов в процессе их эксплуатации.
- 2.7. Лопастные насосы.
- 2.8. Поршневые насосы.
- 2.9. Индикаторная диаграмма поршневых насосов.
- 2.10. Баланс энергии в насосах.
- 2.11. Обозначение элементов гидро- и пневмосистем.
- 2.12. Структурная схема гидропривода.
- 2.13. Классификация и принцип работы гидроприводов.
- 2.14. Преимущества и недостатки гидропривода.
- 2.15. Характеристика рабочих жидкостей.
- 2.16. Выбор и эксплуатация рабочих жидкостей.
- 2.17. Гидравлические линии.

- 2.18. Соединения.
 2.19. Расчет гидролиний.
 Раздел 3. Насосы и гидромоторы. Гидроцилиндры. Гидрораспределители. Регулирующая и направляющая гидроаппаратура. Вспомогательные устройства гидросистем. Гидравлические следящие приводы (гидроусилители).
 3.1. Гидравлические машины шестеренного типа.
 3.2. Пластинчатые насосы и гидромоторы.
 3.3. Радиально-поршневые насосы и гидромоторы.
 3.4. Аксиально-поршневые насосы и гидромоторы.
 3.5. Механизмы с гибкими разделителями.
 3.6. Классификация гидроцилиндров.
 3.7. Гидроцилиндры прямолинейного действия.
 3.8. Расчет гидроцилиндров.
 3.9. Поворотные гидроцилиндры.
 3.10. Золотниковые гидрораспределители.
 3.11. Крановые гидрораспределители.
 3.12. Клапанные гидрораспределители.
 3.13. Напорные гидроклапаны.
 3.14. Редукционный клапан.
 3.15. Обратные гидроклапаны.
 3.16. Ограничители расхода.
 3.17. Делители (сумматоры) потока.
 3.18. Дроссели и регуляторы расхода.
 3.19. Гидробаки и теплообменники.
 3.20. Фильтры.
 3.21. Уплотнительные устройства.
 3.22. Гидравлические аккумуляторы.
 3.23. Гидрозамки.
 3.24. Гидравлические реле давления и времени.
 3.25. Средства измерения.
 Раздел 4. Системы разгрузки насосов и регулирования гидродвигателей. Схемы типовых гидросистем. Пневматический привод.
 4.1. Классификация гидроусилителей.
 4.2. Гидроусилитель золотникового типа.
 4.3. Гидроусилитель с соплом и заслонкой.
 4.4. Гидроусилитель со струйной трубкой.
 4.5. Двухкаскадные усилители.
 4.6. Способы разгрузки насосов от давления.
 4.7. Дроссельное регулирование.
 4.8. Объемное регулирование.
 4.9. Комбинированное регулирование.
 4.10. Сравнение способов регулирования.
 4.11. Гидросистемы с регулируемым насосом и дросселем.
 4.12. Гидросистемы с двухступенчатым усилением.
 4.13. Гидросистемы непрерывного (колебательного) движения.
 4.14. Электрогидравлические системы с регулируемым насосом.
 4.15. Гидросистемы с двумя спаренными насосами.
 4.16. Питание одним насосом двух и несколько гидродвигателей.
 4.17. Особенности пневматического привода, достоинства и недостатки.
 4.18. Течение воздуха.
 4.19. Исполнительные пневматические устройства.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы для самопроверки к лабораторным работам, вопросы к экзамену.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП. 1	Каплан Б. Ю.	Гидравлика и гидропривод: учебное пособие	Санкт-Петербург: Высшая школа народных искусств, 2018	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499501

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 2	Разинов Ю. И., Суханов П. П.	Гидравлика и гидравлические машины: учебное пособие	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2010	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270580
7.1.2. Дополнительная литература					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Стесин С.П.	Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод: Учеб. пособие для вузов	Москва: Академия, 2007	18	
Л2. 2	Федоров В.С., Герасимов С.Н., Портнягина А.В.	Гидравлика и гидропневмопривод: лабораторный практикум	Братск: БрГУ, 2020	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Техника/Федоров%20В.С.Гидравлика%20и%20гидропневмопривод.ЛП.2020.PDF
Л2. 3	Крестин Е. А., Крестин И. Е.	Задачник по гидравлике с примерами расчетов: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2018	1	https://e.lanbook.com/book/98240
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"					
Э1	Электронный каталог библиотеки БрГУ		http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=		
Э2	Электронная библиотека БрГУ		http://ecat.brstu.ru/catalog		
Э3	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»		http://biblioclub.ru .		
Э4	Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»		http://e.lanbook.com		
Э5	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"		http://window.edu.ru		
Э6	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		http://elibrary.ru		
Э7	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)		https://uisrussia.msu.ru/		
Э8	Национальная электронная библиотека НЭБ		http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search /		
7.3.1 Перечень программного обеспечения					
7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level				
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level				
7.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC				
7.3.2 Перечень информационных справочных систем					
7.3.2.1	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система				
7.3.2.2	«Университетская библиотека online»				
7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ				
7.3.2.4	Электронная библиотека БрГУ				
7.3.2.5	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"				
7.3.2.6	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU				
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					

2133	Лаборатория гидро - пневмопривода	Основное оборудование: - Учебно-лабораторный стенд для изучения гидравлических приводов «Гидравлические приводы с ПЛК» -1шт.; - Гидравлические и пневматические системы и средства автоматики-1шт.; - Портативная лаборатория «Капелька» -1шт. Дополнительно: Маркерная доска – 1 шт.; Экран на треноге – 1 шт.; Магнитные аппликационные модели– 1 шт.; Учебная мебель: Комплект мебели (посадочные места) – 10 шт. Комплект мебели (посадочное место) для преподавателя – 1 шт.
2128а	Учебная аудитория (мультимедийный класс)	Основное оборудование: - Проектор мультимедийный «CASIO» XJ-UT310WN с настенным креплением CASIO YM-88-1шт.; - Интерактивная доска Promethean 88 ActivBoard Touch Dry Erase 6 касаний с настенным креплением и программным обеспечением Promethean ActivInspire1-шт.; - Монитор LGL1953S-SF -1шт.; - Системный блок (AMD 690G,mANX,HDD Seagate 250Gb, DIMM DDR//2*512Mb, DVDRV,FDD-1шт. Дополнительно: Маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочные места) – 30 шт. Комплект мебели (посадочное место/АРМ для преподавателя) – 1/1 шт.
2129	Лаборатория общей гидравлики	Основное оборудование: - Интерактивная доска SMARTBoard 6801 со встроенным проектором Unifi 35 (диаг.77"/195,6 см) -1шт.; - Телевизор LCD 42" Philips 42 PFL3605-1шт.; - Лабораторный стенд «Работа насосов различных типов» -1шт. - Системный блок (AMD 690G,mANX,HDD Seagate 250Gb,DIMM DDR//2*512Mb,DVDRV,FDD– 1 шт. - Монитор LGL1953S-SF– 1 шт. Дополнительно: Маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочные места) – 12 шт. Комплект мебели (посадочное место/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к лабораторным работам изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Лабораторные работы выполняются группами из 2-3 человек.

Отчеты по лабораторным работам должны содержать:

1. Цель работы.
2. Задание.
3. Принципиальная схема работы лабораторной установки.
4. Поэтапное выполнение задания.
5. Заключение.

При подготовке к экзамену (в конце семестра) повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, выносящихся на зачет и содержащихся в данной программе.

Использовать конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. Обратит особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных студентом по разным причинам. При необходимости обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным

руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимся по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Содержание внеаудиторной самостоятельной определяется в соответствии с рекомендуемыми видами заданий согласно примерной и рабочей программ учебной дисциплины.

Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы являются:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.
- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции, обработка текста, повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей, составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, заполнение рабочей тетради, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др), подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), подготовка реферата, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирование и др.
- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, выполнение расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, опытно экспериментальная работа, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

Самостоятельная работа осуществляется индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.