

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет строительства и экологии

Кафедра Водного хозяйства, экологической и промышленной безопасности

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Факультет строительства и
экологии

Свалова Кристина
Витальевна

« ____ » _____ 20 ____
г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.25 Гидравлика

на 108 часа(ов), 3 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 23.05.01 - Наземные транспортно-
технологические средства

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом

Министерства образования и науки Российской Федерации от

« ____ » _____ 20 ____ г. № ____

Профиль – Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование
(для набора 2021)

Форма обучения: Заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Цель изучения дисциплины: - ознакомление студентов с теоретическими основами гидравлики, формирование у будущих дипломированных специалистов естественнонаучного мышления и умения применять законы механики жидкости к решению инженерных задач, а также получение студентами базовых знаний в области теории и практики гидравлических и пневматических приводов подъемно-транспортных, строительных и дорожных средств (ПТСДС).

Задачи изучения дисциплины:

- обеспечить понимание студентами основных положений механики жидкости; - выработать у студентов необходимые навыки применения законов механики жидкости к самостоятельному решению практических задач; - ознакомить студентов с теоретическими основами проектирования гидравлических и пневматических приводов мощности к оборудованию строительных и дорожных машин; - обеспечить знание студентами устройства, принципа действия гидравлических машин, гидрооборудования, гидропривода и пневмопривода, методов их расчета; - научить студентов выполнять необходимые расчеты для обоснованного выбора гидроэлементов привода рабочих органов ПТСДС при решении различных задач механизации технологических процессов.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Технический уровень машин, в том числе строительных и дорожных машин, во многом определяется совершенством привода потока мощности к их рабочим органам. Применение гидравлических приводов, в которых носителем энергии является рабочая жидкость, позволяет создавать прогрессивные конструкции машин, расширять возможности механизации и автоматизации технологических процессов, а также облегчать условия труда операторов и улучшать культуру материального производства. Парк машин с гидроприводом в настоящее время непрерывно увеличивается, разрабатываются новые гидрофицированные машины, совершенствуется их элементная база. Поэтому знания, полученные студентами, в ходе изучения дисциплины «Гидравлика и гидропневмопривод» играют весьма важную роль в формировании у специалиста системы знаний в области строительно-дорожного машиностроения. Дисциплина входит в перечень дисциплин базовой части Блока1 учебного плана по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» и является обязательной дисциплиной специализации. Знания и умения, полученные в ходе освоения дисциплины необходимы при изучении последующих дисциплин: Машины для земляных работ, Грузоподъемные машины и оборудование, Строительные и дорожные машины и оборудование, Машины специального назначения, Коммунальные машины и др.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108

часов.

Виды занятий	Семестр 7	Всего часов
Общая трудоемкость		108
Аудиторные занятия, в т.ч.	10	10
Лекционные (ЛК)	4	4
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	4	4
Лабораторные (ЛР)	2	2
Самостоятельная работа студентов (СРС)	98	98
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-5	Способность на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности	<p>Знать: - физические свойства жидкостей и газов, а также их использование в технических устройствах;</p> <p>- типовые конструктивные решения гидропневмомашин, гидропневмоаппаратов и гидропневмосистем;</p> <p>- последовательность расчетных процедур для выбора основных элементов.</p> <p>Уметь: - пользоваться приборами для измерения основных физических свойств</p>

		<p>жидкости;</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять режимы потока жидкости; - пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности. <p>Владеть: - терминологией, основными понятиями и законами гидравлики;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами расчета основных гидравлических характеристик;
ОПК-5	<p>Способность разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта наземных транспортнотехнологических средств, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности</p>	<p>Знать: - основные законы механики жидкости;</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные подходы, методы и модели, используемые при решении задач гидравлики; <p>Уметь: - строить пьезометрическую и напорную линии;</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять и рассчитывать потери напора в трубопроводах; - пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности и интерпретировать полученную информацию для достижения практических целей. <p>Владеть: - навыками выполнения гидравлических расчетов с применением справочной литературы;</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками обработки и анализа экспериментальных данных;
ОПК-5	<p>Способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического</p>	<p>Знать: - основные положения статики жидкости и газа;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные положения динамики жидкости и газа; - современный и перспективный

	<p>обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования</p>	<p>уровень гидропневмомашин и гидропневмооборудования для гидро- и пневмосистем СДМ;</p> <p>Уметь: - решать нестандартные практические сложные задачи при помощи простых методов;</p> <p>- выделять главные характеристики изучаемого явления с использованием осредненных величин;</p> <p>- использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных ситуациях.</p> <p>Владеть: - общенаучными базовыми знаниями в области гидравлики;</p> <p>- представлением о методах решения задач гидравлики;</p> <p>- основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличием устойчивых навыков работы с компьютером как средством управления информацией;</p>
--	---	--

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для заочной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Гидростатика	Введение в гидравлику. Основные свойства жидкостей.	23	1	1	0	21

2	2.1	Гидродинамика	Основные уравнения гидродинамики. Режимы движения жидкости и основы гидродинамического подобия. Гидравлические сопротивления.	56	2	2	2	50
	2.2	Гидродинамика	Истечение жидкости и газов через отверстия и насадки. Гидравлический расчет трубопроводов	29	1	1	0	27
Итого				108	4	4	2	98

3.2. Содержание разделов дисциплины

3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Гидростатика	Введение. Предмет, задачи и методы гидравлики и ее значение. Основные свойства жидкостей. Жидкость как сплошная среда. Сжимаемость жидкости. Плотность, тепловое расширение, поверхностное натяжение. Закон вязкого трения. Модель идеальной жидкости. Основные понятия и уравнения гидростатики. Силы, действующие в жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости и их интегрирование для абсолютного и относительного покоя. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Силы давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности. Плавание тел в жидкости. Закон Архимеда	1
2	2.1	Гидродинамика	Основные понятия и уравнения гидродинамики. Основные задачи гидро-динамики. Методы изучения движения жидкости. Основные	2

			<p>понятия ки-нематики жидкости: траектории и линии тока, трубка тока, элементарная трубка, нормальное сечение, расход. Поток жидкости, средняя скорость. Гидравлический радиус. Основные теоремы и уравнения гидродинамики. Уравнение неразрывности для одномерного и трехмерного течения несжимаемой жидкости. Уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости. Геометрическое и энергетическое толкование уравнения Бернулли. Коэффициент Кориолиса. Примеры использования уравнения Бернулли в технике.</p>	
	2.2	Гидродинамика	<p>Истечение жидкости из отверстий и насадков. Истечение жидкости через отверстия и насадки при постоянном и переменном напоре. Коэффициенты скорости, сжатия и расхода. Типы насадков и их применение. Гидравлический расчет трубопроводов. Общие сведения и классификация трубопроводов. Гидравлические характеристики трубопроводов. Методы гидравлического расчета напорных трубопроводов: простых, сложных. Понятие об определении экономически наивыгоднейшего диаметра трубопровода.</p>	1

3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Гидростатика	<p>Основные свойства жидкостей. Жидкость как сплошная среда. Сжимаемость жидкости. Плотность, тепловое расширение, поверхностное натяжения. Гидростатическое давление и его свойства.</p>	1
2	2.1	Гидродинамика	<p>Уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости. Потери напора</p>	2
	2.2	Гидродинамика	<p>Гидравлический расчет</p>	1

		a	трубопроводов	
--	--	---	---------------	--

3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
2	2.1	Гидродинамик а	Определение потерь напора местных, по длине. Уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости.	2

3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Температурное расширение и объемное сжатие. Определение плотности, коэффициента вязкости, коэффициента поверхностного натяжения. Давление в точке покоящейся жидкости. Определение абсолютного, вакуумметрического и манометрического гидростатического давления. Силы давления покоящейся жидкости на горизонтальные и наклонные плоские площадки. Построение эпюр гидростатического давления	Конспект. Решение задач	21
2	2.1	Способы описания движения жидкости. Построение пьезометрической и напорной линий. Ламинарное движение жидкости. Турбулентное движение жидкости. Критическое число	Конспекты.	50

		Рейнольдса. Определение критической скорости, Определение режима течения жидкости. Формулы Дарси, Шези. Графики Никурадзе, Мурина. Формулы для определения коэффициента потерь на трение и область их применения.		
	2.2	Определение расхода и скорости течения жидкости при истечении из малого отверстия в тонкой стенке при постоянном и переменном напоре. Гидравлический расчет длинного трубопровода постоянного диаметра. Гидравлический расчет короткого трубопровода.	Решение контрольных задач	27

4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. Печатные издания

1. 1. Артемьева Т.В. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод: учеб. пособие / Т.В. Артемьева [и др.] ; под ред. С.П.Стесина. - 4-е изд., стер. - Москва: Академия, 2008. - 163 с. 2. Исаев Ю.М. Гидравлика и гидропневмопривод : учебник / Ю.М.Исаев, В.П.Корнев. - Москва: Академия, 2009. - 176 с. 3. Чмиль В.П. Гидропневмопривод строительной техники. Конструкция, принцип действия, расчет: учеб. пособие / В.П.Чмиль. - Санкт-Петербург: Лань, 2011. - 320 с. 4. Чебунин А.Ф. Гидропривод транспортных и технологических машин: учеб. пособие - 2-е изд., испр. и доп., Чита: ЗабГУ, 2012. – 135 с.

5.1.2. Издания из ЭБС

1. 1. Машиностроение. Гидравлические машины, агрегаты и установки. Т. IV-20 [Электронный ресурс] / Ю.С. Васильев, В.А. Умов, Ю.М. Исаев и др.; Под ред. Ю.С. Васильева - М.: Машиностроение, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942757953.htm>

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. 1. Чебунин А.Ф. Расчет объемного гидропривода транспортных и технологических машин: метод. указания / Чебунин Александр Федорович. - Чита: ЧитГУ, 2011. - 43с. 2. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы в примерах решения задач: учеб. пособие / Т.В.Артемяева [и др.]; под ред. С.П. Стесина. - Москва: Академия, 2011. - 208 с. 3. Ухин Б.В. Гидравлические машины. Насосы, вентиляторы, компрессоры и гидропривод / Б.В.Ухин. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2011. - 320 с.

5.2.2. Издания из ЭБС

1. 1. Гусев А.А. Механика жидкости и газа: учебник для академического бакалавриата / А.А. Гусев. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 232 с.

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Научная библиотека Забайкальского Государственного Университета	http://library.zabgu.ru
Научная библиотека Забайкальского Государственного Университета	http://library.zabgu.ru
Научная электронная библиотека eLibrary	http://elibrary.ru

6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

1) 1С-Битрикс: Корпоративный портал - Компания 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях 7-Zip ABBYY FineReader Adobe Audition Adobe Flash Adobe In Design Adobe Lightroom Adobe Photoshop

2) Autodesk AutoCad 2015

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимым является выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и лабораторных занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;
- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при контроле набора баллов по дисциплине для успешного прохождения промежуточной аттестации.

Для эффективного освоения материала дисциплины в ходе лабораторных занятий необходимо выполнение следующих требований:

- четко понимать цели предстоящих занятий (предварительно формулируются преподавателем в соответствии с номером лабораторной работы),
- при подготовке к занятиям обязательно изучить рекомендуемую литературу;
- владеть навыками работы в команде.

Порядок организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- подготовка к занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

Разработчик/группа разработчиков:
Татьяна Александровна Манилюк

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20___ г.