

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет строительства и экологии

Кафедра Водного хозяйства и инженерной экологии

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Кон Ю.М.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.22.Гидравлика и гидропневмопривод

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

для направления подготовки (специальности) 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Профиль – Автомобили и автомобильное хозяйство (для набора 2015, 2016, 2017)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Цель дисциплины (модуля) – формирование у будущих дипломированных специалистов знания теоретических основ гидравлики, умение применять законы механики жидкости к решению нестандартных инженерных задач.

Гидравлика является общей частью механики – науки о покое и движении тел, систем тел и т.п., - и представляет собой одну из важнейших дисциплин для специальностей технического профиля. Изучение гидравлики и гидропневмопривода основывается на знаниях различных разделов высшей математики, физики, технической механики, сопротивления материалов и, в дальнейшем, настоящая дисциплина необходима при изучении отдельных разделов обязательных дисциплин, входящих в вариативную часть.

Задачи изучения дисциплины:

Задачи дисциплины (модуля):

- обеспечить понимание студентами основных положений гидравлики (механики жидкости) и гидропневмопривода;
- выработать необходимые навыки применения законов гидравлики (механики жидкости) и гидропневмопривода к самостоятельному решению практических задач.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

В направлении подготовки (квалификация бакалавр) 20.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» Профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство» дисциплина «Гидравлика и гидропневмопривод» входит в базовую часть дисциплин (Б1Б19).

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

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

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	4 семестр	
Общая трудоемкость		108
Аудиторные занятия, в т.ч.	54	54
лекционные (ЛК)	18	18
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
лабораторные (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	5 семестр	
Общая трудоемкость		108
Аудиторные занятия, в т.ч.	12	12
лекционные (ЛК)	6	6
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	6	6
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	96	96
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК-8	способность разрабатывать и использовать графическую техническую документацию
ОПК-3	готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: 1) основные законы механики жидкости, а также те или иные допущения и предположения, упрощающие рассматриваемый вопрос, поскольку гидравлические решения сплошь и рядом носят приближенный характер ввиду достаточно сложного математического аппарата теоретической механики жидкости; основные положения статики и динамики жидкости и газа, составляющие основу расчета гидротехнических систем, использовать графическую техническую документацию; 2) знать систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических), а также основные понятия и законы, применяемыми при расчетах транспортно-технологических машин и комплексов
	Стандартный: 1) современные подходы, методы, используемые при расчетах гидравлических систем, использовать графическую техническую документацию; 2) знать систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для решения технических и технологических проблем
	Эталонный: 1) использовать расчетные методы и графическую документацию при разработке и совершенствовании технологических процессов при эксплуатации машин и комплексов, разрабатывать и использовать графическую техническую документацию ; 2) знать систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и

Результат обучения	
Уметь	Пороговый: 1) решать практические задачи при помощи простых методов с выделением главных характеристик изучаемого явления с использованием осредненных величин; 2) уметь применять полученные фундаментальные знания (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических наук) для расчета транспортно-технологических машин и комплексов
	Стандартный: 1) применять методы расчета в гидравлических системах для обеспечения безопасности эксплуатации, ремонта и сервиса транспорта и транспортного оборудования, уметь использовать графическую документацию; 2) уметь применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем
	Эталонный: 1) решать нестандартные практические сложные задачи при помощи методов гидравлики, а так же разрабатывать и использовать графическую техническую документацию; 2) уметь применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
Владеть	Пороговый: 1) владеть терминологией, основными понятиями и законами, применяемыми при эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов; 2) владеть фундаментальными знаниями для того чтобы рассчитывать транспортно-технологические комплексы
	Стандартный: 1) владеть методами расчета соответствующих систем и способностями разрабатывать и использовать графическую документацию; 2) Владеть полученными фундаментальными знаниями (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических наук), для решения технических и технологических проблем

	Результат обучения
	Эталонный: 1) общенаучными знаниями в области гидравлики и гидравлических и пневматических систем; методами оценки преимуществ и недостатков отдельных конструкций таких систем; 2) владеть системой фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1-1	Введение в гидравлику. Основные свойства жидкостей.	10	2		4	4
2	2-1	Основные понятия и уравнения гидростатики	14	2		6	6
3	3-1	Основные понятия гидродинамики Линия тока. Элементарная струйка. Гидравлические параметры потока.	12	2		4	6
	3-2	Основные уравнения гидродинамики.	12	2		4	6
4	4-1	Режимы движения жидкости и основы гидродинамического подобия	12	2		4	6
5	5-1	Гидравлические сопротивления	14	2		6	6
6	6	Истечение жидкости через отверстия и насадки	12	2		4	6
7	7	Гидравлический расчет трубопроводов	10	2		2	6
8	8	Основы гидро- и пневмопривода	12	2		2	8
Итого			108	18	0	36	54

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1-1	Введение в гидравлику. Основные свойства жидкостей. Основные понятия и уравнения гидростатики. Основные понятия гидродинамики Линия тока. Элементарная струйка. Гидравлические параметры потока. Основные уравнения гидродинамики.	34	2	2		30
2	2-1	Режимы движения жидкости и основы гидродинамического подобия. Гидравлические сопротивления. Истечение жидкости и газов через отверстия и насадки	36	2	2		32
3	3-1	Гидравлический расчет трубопроводов. Основы гидро- и пневмопривода	38	2	2		34
Итого			108	6	6	0	96

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1-1	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.
2	2-1	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
3	3-1	Основные понятия и уравнения гидродинамики. Основные задачи гидродинамики. Методы изучения движения жидкости. Гидравлические модели потока. Основные понятия кинематики жидкости: траектории и линии тока, трубка тока, элементарная трубка, нормальное сечение, расход. Поток жидкости, средняя скорость. Гидравлический радиус.

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
	3-2	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.
4	4-1	Режимы движения жидкости и основы гидродинамического подобия. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости. Опыты Рейнольдса. Критерий Рейнольдса и критическое число Re. Основы теории гидродинамического подобия. Критерий подобия и моделирование гидродинамических явлений. Полное и частичное подобие
5	5-1	Гидравлические сопротивления. Местные гидравлические сопротивления и их виды. Коэффициенты местных потерь. Эквивалентная длина местных сопротивлений. Взаимное влияние местных сопротивлений
6	6	Истечение жидкости из отверстий и насадков. Истечение жидкости через отверстия и насадки при постоянном и переменном напоре. Коэффициенты скорости, сжатия и расхода. Типы насадок и их применение.
7	7	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
8	8	Основы гидро- и пневмопривода Общие сведения о гидравлических машинах и гидро-пневмоприводах. Их классификация. Принцип действия динамических и объемных гидромашин. Основные рабочие параметры: подача, напор, мощность, к.п.д. Основные понятия и элементы объемного гидро- и пневмопривода. Схема ОГП с замкнутой и разомкнутой циркуляцией рабочей жидкости. Способы регулирования скорости. Гидропневмоаппаратура.

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1-1	Основные свойства жидкостей. Жидкость как сплошная среда. Сжимаемость жидкости. Плотность, тепловое расширение, поверхностное натяжение. Закон вязкого трения. 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. Основные понятия и уравнения гидродинамики. Основные задачи гидродинамики. Гидравлические модели потока. Основные понятия кинематики 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.
2	2-1	Режимы движения жидкости и основы гидродинамического подобия. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости. Опыты Рейнольдса. Критерий Рейнольдса и критическое число Re. Основы теории гидродинамического подобия. Критерий подобия и моделирование гидродинамических явлений. Полное и частичное подобие. Истечение жидкости из отверстий и насадков. Истечение жидкости через отверстия и насадки при постоянном и переменном напоре. Коэффициенты скорости, сжатия и расхода. Типы насадок и их применение.
3	3-1	Гидравлический расчет трубопроводов. Общие сведения и классификация трубопроводов. Гидравлические характеристики трубопроводов. Методы гидравлического расчета напорных трубопроводов: простых, сложных. Понятие об определении экономически наиболее выгодного диаметра трубопровода. Основы гидро- и пневмопривода. Общие сведения о гидравлических машинах и гидро-пневмоприводах. Их классификация. Принцип действия динамических и объемных гидромашин. Основные рабочие параметры: подача, напор, мощность, к.п.д. Основные понятия и элементы объемного гидро- и пневмопривода. Схема ОГП с замкнутой и разомкнутой циркуляцией рабочей жидкости. Способы регулирования скорости. Гидропневмоаппаратура.

3.3. Практические (семинарские) занятия

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1-1	Основные свойства жидкостей. Основные понятия и уравнения гидростатики. Давление в точке покоящейся жидкости. Построение пьезометрической и напорной линий
2	2-1	Режимы движения жидкостей. Гидравлические сопротивления. Истечение жидкости через отверстия и насадки
3	3-1	Гидравлический расчет трубопроводов

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1-1	Общее знакомство с лабораторией. Требования правил безопасности (ТБ и ППБ). Требования к выполнению лабораторных работ и отчетов по ним. Физические свойства жидкостей
2	2-1	Знакомство с приборами для измерения давления Определение гидростатического давления Определение вакуума
3	3-1	Определение пьезометрического напора
	3-2	Определение скоростного напора. Построение диаграммы уравнения Бернулли для установившегося потока реальной жидкости. Построение пьезометрической линии Построение диаграммы уравнения Бернулли для установившегося потока реальной жидкости. Построение напорной линии
4	4-1	Визуальное определение режимов движения жидкости Определение числа Рейнольдса
5	5-1	Определение коэффициента гидравлического трения при движении жидкости в трубах Определение коэффициента местного сопротивления Виды гидравлических сопротивлений
6	6	Истечение жидкостей из насадков Истечение жидкостей из отверстий
7	7	Гидравлические характеристики трубопроводов.
8	8	Определение коэффициента расхода расходомера Вентури. Изучение конструкций различных лопастных насосов и определение их марок

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1-1	Температурное расширение и объемное сжатие. Определение плотности, коэффициента вязкости, коэффициента поверхностного натяжения	Решение контрольных задач
2	2-1	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.	Решение контрольных задач
3	3-1	Способы описания движения жидкости	Составление конспекта
3	3-2	Построение пьезометрической и напорной линий	Составление конспекта
4	4-1	Ламинарное движение жидкости. Турбулентное движение жидкости. Критическое число Рейнольдса. Определение критической скорости, Определение режима течения жидкости	Решение контрольных задач
5	5-1	Формулы Дарси, Шези. Графики Никурадзе, Мурина. Формулы для определения коэффициента потерь на трение и область их применения.	Решение контрольных задач
6	6	Определение расхода и скорости течения жидкости при истечении из малого отверстия в тонкой стенке при постоянном и переменном напоре	Решение контрольных задач
7	7	Гидравлический расчет длинного трубопровода постоянного диаметра. Гидравлический расчет короткого трубопровода	Решение контрольных задач
8	8	Принцип действия динамических и объемных гидромашин. Основные понятия и элементы объемного гидро- и пневмопривода	Составление конспекта

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1-1	Температурное расширение и объемное сжатие. Определение плотности, коэффициента вязкости, коэффициента поверхностного натяжения. Определение абсолютного, вакуумметрического и манометрического гидростатического давления. Силы давления покоящейся жидкости на горизонтальные и наклонные плоские площадки. Построение эпюр гидростатического давления. Способы описания движения жидкости.	Составление конспекта. Решение контрольных задач
2	2-1	Ламинарное движение жидкости. Турбулентное движение жидкости. Критическое число 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. Определение расхода и скорости течения жидкости при истечении из малого отверстия в тонкой стенке при постоянном и переменном напоре	Составление конспекта. Решение контрольных задач
3	3-1	Гидравлический расчет длинного трубопровода постоянного диаметра. Гидравлический расчет короткого трубопровода. Принцип действия динамических и объемных гидромашин. Основные понятия и элементы объемного гидро- и пневмопривода	Составление конспекта. Решение контрольных задач

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
2	2-1	лк, пр	Мультимедиа, Используются диалоговые дискуссии на уровне «преподаватель-обучающийся» и «обучающийся- обучающийся» . Схемы, рисунки.	4
3	3-2	лк, пр	Используются диалоговые дискуссии на уровне «преподаватель-обучающийся» и «обучающийся- обучающийся» . Схемы, рисунки.	4
4	4-1	лк, пр	Используются диалоговые дискуссии на уровне «преподаватель-обучающийся» и «обучающийся- обучающийся» . Схемы, рисунки.	4
5	5-1	лк, пр	Мультимедиа. Используются диалоговые дискуссии на уровне «преподаватель-обучающийся» и «обучающийся- обучающийся» . Схемы, рисунки.	2
6	6-1	лк, пр	Используются диалоговые дискуссии на уровне «преподаватель-обучающийся» и «обучающийся- обучающийся» . Схемы, рисунки.	2
8	8-1	лк,пр	Мультимедиа.Используются диалоговые дискуссии на уровне «преподаватель-обучающийся» и «обучающийся- обучающийся» . Схемы, рисунки.	4

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Косарев С.Г. Гидравлика: учеб. пособие/Косарев Сергей Геннадьевич. - Чита: ЧитГУ, 2006. - 119 с.
2. Лапшев Н.Н. Гидравлика: учебник / Лапшев Николай Николаевич. - 3-е изд., стер. - Москва: Академия, 2010. - 272 с.
3. Штеренлихт Д.В.Гидравлика: учебник / Штеренлихт Давид Вениаминович. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: КолосС, 2004. - 656 с.
4. Метревели В.Н. Сборник задач по курсу гидравлики с решениями: учеб. пособие / Метревели Виктор Николаевич. - Москва: Высшая школа, 2007. - 192с.
5. Исаев Ю.М. Гидравлика и гидропневмопривод: учебник / Исаев Юрий Митрофанович, Коренев Владислав Петрович. - Москва: Академия, 2009. - 176 с.

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Кудинов В.А. Гидравлика: Учебник и практикум / Кудинов Василий Александрович; Кудинов В.А. - Отв. ред. - 4-е изд. - М.: Издательство Юрайт, 2017. – 386 с.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Лепешкин А.В. Гидравлические и пневматические системы: учебник / Лепешкин Александр Владимирович, Михайлин Александр Александрович; под ред. Ю.А. Беленкова. - 4-е изд., стер. - Москва: Академия, 2007. - 336 с.
2. Маслова А.В. Практикум по гидравлике: учеб. пособие / Маслова Алла Владимировна, Босов Максим Анатольевич. - Чита: ЗабГУ, 2013. - 125 с.
3. Водное хозяйство: учеб.-справ. пособие. Ч. 2: Гидрология. Гидравлика / В. Н. Заслоновский [и др.]; под ред. В.Н. Заслоновского, В.И. Аксенова. - Москва: Теплотехник, 2011. - 220 с.

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Гусев А.А. Основы гидравлики: Учебник / Гусев Александр Андреевич; Гусев А.А. - 2-е изд. - М.: Издательство Юрайт, 2016. – 285 с.
2. Основы пневмопривода машин [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Гринчар Н.Г., Зайцева Н.А. - М.: УМЦ ЖДТ, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book /ISBN 9785890358004.html>

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Библиотека ЗабГУ. – Режим доступа: <http://library.zabgu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза». – Режим доступа: <http://studentlibrary.ru/>
3. Электронная библиотечная система «Юрайт». – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/>
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. – Режим доступа: <http://www.gpntb.ru/>

7. Перечень программного обеспечения

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

Программное обеспечение специального назначения: Google Chrome

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672039, г.Чита, ул. Амурская, 15, корп. 5, ауд. 05- 506

Учебная аудитория для проведения практических и лекционных занятий с обучающимися очной и заочной форм обучения в соответствии с учебными планами, календарными учебными графиками и расписанием занятий; групповые и индивидуальные консультации; текущая и промежуточная итоговая аттестация.

Комплект специальной учебной мебели.

Доска аудиторная маркерная.

Переносное оборудование, не закрепленное за конкретной учебной аудиторией: видеопроектор, ноутбук

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Успешное изучение дисциплины студентами сопровождается посещением лекций, активной работой на лабораторных занятиях. При необходимости, преподавателем

проводятся консультации.

Разработчик/группа разработчиков: Манилюк Татьяна Александровна, доцент

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 28.08.2017 г. № 1)**