

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Е.И. Луковникова Е.И.Луковникова

22 апреля 20*22* г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.08.08 Гидравлика и гидропневмопривод

Закреплена за кафедрой **Базовая кафедра Воспроизводства и переработки
лесных ресурсов**

Учебный план b350302_22_ЛИД.plx

Направление: 35.03.02 Технология лесозаготовительных и
деревоперерабатывающих производств

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**


Виды контроля в семестрах:

Зачет 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	38	38	38	38
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к.биол.н., доц., Аношкина Л.В. 

Рабочая программа дисциплины

Гидравлика и гидропневмопривод

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 698)
составлена на основании учебного плана:


Направление: 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств
утвержденного приказом ректора от 08.02.2022 протокол № 45.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Базовая кафедра Воспроизводства и переработки лесных ресурсов

Протокол от 12 апреля 2022 г. № 11

Срок действия программы: 2022 - 2026 уч.г.

Зав. кафедрой Гарус И.А. 

Председатель МКФ

Алексей Варражен М.А.
№ 10 от 19.04. 2022 г.

Ответственный за реализацию ОПОП


(подпись)

Гарус И.А.
(ФИО)

Директор библиотеки

Сосен
(подпись)

Соткин В.Ф.
(ФИО)

№ регистрации

939

(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
Базовая кафедра Воспроизводства и переработки лесных ресурсов

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой Гарус И.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
Базовая кафедра Воспроизводства и переработки лесных ресурсов

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Гарус И.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
Базовая кафедра Воспроизводства и переработки лесных ресурсов

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Гарус И.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
Базовая кафедра Воспроизводства и переработки лесных ресурсов

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Гарус И.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	познание физических свойств и законов равновесия и движения используемых в отрасли жидкостей, а также знакомство с основными элементами гидравлических систем и основными видами гидравлических машин и гидроприводов.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.08.08
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математика
2.1.2	Физика
2.1.3	Химия
2.1.4	Русский язык
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Организация технологических процессов лесопильных производств
2.2.2	Проектирование лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств
2.2.3	Организация транспортировки древесной продукции
2.2.4	Автоматизация технологических процессов деревоперерабатывающих производств

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

ОПК-1: Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

Индикатор 1	ОПК-1.1. Решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук
-------------	---

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Способы решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий
3.2	Уметь:
3.2.1	Решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий технологических машин и гидрооборудовании.
3.2.2	
3.3	Владеть:
3.3.1	Способами решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

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. Основные физические свойства жидкостей и газов						
1.1	Лек	Определение капельных жидкостей. Основные физические свойства жидкостей.	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-1.1
1.2	Лаб	Определение вязкости жидкости	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	2	ОПК-1.1 Разбор конкретных ситуаций
1.3	Ср	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным и практическим занятиям	3	10		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-1.1
	Раздел	Раздел 2. Гидростатика						

2.1	Лек	Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-1.1
2.2	Лек	Основное уравнение гидростатики. Поверхность равного давления. Приборы для измерения давления. Закон Паскаля	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	2	ОПК-1.1 Лекция-визуализации
2.3	Лек	Абсолютный и относительный покой жидкости. Плавание тел в жидкости. Закон Архимеда	3	1		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-1.1
2.4	Лаб	Измерение давлений и тарировка пружинного манометра	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-1.1
2.5	Лаб	Определение гидростатического давления с помощью пьезометров	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	2	ОПК-1.1 Разбор конкретных ситуаций
2.6	Лаб	Изучение относительного покоя жидкости	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-1.1
2.7	Ср	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным и практическим занятиям	3	10		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	УК-1.2 ОПК-2.1
	Раздел	Раздел 3. Гидродинамика						
3.1	Лек	Виды движения жидкости. Струйчатая модель потока. Гидравлические элементы потока жидкости. Уравнение постоянства расхода для установившегося движения	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-1.1
3.2	Лек	Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для элементарной струйки реальной жидкости. уравнение Бернулли для потока реальной жидкости	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	2	ОПК-1.1 Лекция-визуализации
3.3	Лек	Основное уравнение равномерного движения. Режимы движения жидкости	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-1.1
3.4	Лек	Классификация потерь напора. Определение потерь напора по длине трубопровода. Определение местных потерь	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-1.1
3.5	Лаб	Изучение режимов движения жидкости	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-1.1
3.6	Лаб	Экспериментальная проверка уравнения Д. Бернулли	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	2	ОПК-1.1 Разбор конкретных ситуаций

3.7	Лаб	Определение потерь напора по длине трубопровода	3	3		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-1.1
3.8	Ср	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным и практическим занятиям	3	10		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-1.1
	Раздел	Раздел 4. Гидро- и пневмопривод						
4.1	Лек	Гидравлический привод. Функции гидропривода. Принцип работы гидро- и пневмопривода.	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	2	ОПК-1.1Лекция-визуализации
4.2	Ср	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным занятиям	3	8		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-1.1
4.3	Зачёт		3	0		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к лабораторным работам

Лабораторная работа №1 1.Что называется вязкостью жидкости? 2.Что называется динамической вязкостью? Единицы измерения динамической вязкости. 3.Что называется кинематической вязкостью? Единицы измерения кинематической вязкости. 4.От чего и каким образом зависит вязкость? 5. Что называется давлением насыщенных паров? От чего оно зависит? 6. Что называется вязкостью в градусах ВУ и градусах Энглера? 7.Какие конструкции вискозиметров вы знаете? Принцип их работы.

Лабораторная работа №2 1.Какими приборами измеряют давление? Единицы измерения давления. 2.Как устроены жидкостные манометры? В чем их пре-имущества и недостатки? 3.Конструкции механических манометров. Достоинства и недостатки? 4.Что такое абсолютная погрешность измерения? 5.Что такое систематическая и случайная погрешность? 6.С какой целью проводится поверка манометров? 7. Какова методика проведения поверки манометра? 8.Что называется классом точности прибора? 9.Каким требованиям должен соответствовать образцовый манометр? 10.Как определяется соответствие пружинного манометра классу точности, который ему присвоен?

Лабораторная работа №3 1.Что называется абсолютным и относительным покоем жидкости? 2.Какие силы действуют на жидкость, вращающуюся в цилиндрическом сосуде вокруг вертикальной оси? 3.Что называется свободной поверхностью жидкости? 4.Что называется поверхностью равного давления? 5.Какие частицы жидкости начинают вращаться раньше – находящиеся вблизи стенок или на оси сосуда? 6.Приведите другие примеры относительного покоя жидкости. 7. Чем вызваны расхождения между отметками свободной поверхности жидкости, полученными опытным и расчетным путем.

Лабораторная работа №4 1.Что называется абсолютным, избыточным, вакууметрическим давлением? 2.Какие единицы измерения давления вы знаете? 3.Какие существуют приборы для измерения гидростатического давления, вакуума? 4.В каких случаях избыточное давление измеряется пьезометрами? 5.Запишите основное уравнение гидростатики. 6.Что называется пьезометрической высотой? 7.Что называется приведенной пьезометрической высотой?

Лабораторная работа №5 1.Что называется ламинарным и турбулентным режимами движения жидкости? 2.Чем характеризуется режим движения жидкости? 3.Что такое критическая скорость? 4.Что происходит при верхней и нижней критических скоростях? 5.Как с помощью числа Рейнольдса определить режим движения жидкости?

Лабораторная работа №6 1.Что называется полным гидродинамическим напором? 2.Что называется пьезометрический напором? 3.что называется скоростным напором? 4.В чем заключается энергетическая сущность уравнения Бернулли? 5.Чем отличается уравнение Бернулли для идеальной жидкости от уравнения Бернулли для реальной жидкости? 6. Чем отличается уравнение Бернулли для элементарной струйки от уравнения Бернулли для потока жидкости? 7.От чего зависит коэффициент Кориолиса?

Лабораторная работа №7 1.Какие виды потерь напора вы знаете? 2.Что такое местные сопротивления? 3.От чего зависят потери напора по длине трубопро-вода? 4.От чего зависит коэффициент гидравлических сопротивлений трения? 5.Что называется абсолютной и относительной шероховатостью? 6.Какие трубы считаются гидравлически гладкими, а какие гидравлически шероховатыми?
6.2. Темы письменных работ
Не предусмотрены
6.3. Фонд оценочных средств
<p>Вопросы для подготовки к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Жидкость. Капельные и газообразные жидкости. 2. Физические свойства жидкостей: плотность, сжимаемость, температурное расширение, поверхностное натяжение. 3. Вязкость. Вискозиметрия капельных жидкостей. 4. Общие сведения о ньютоновских и многофазных жидкостях. Явление кавитации. Модель идеальной жидкости. 5. Гидростатика. Силы, действующие на жидкость. Гидростатическое давление и его свойства. Единицы измерения давления. 6. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости (уравнения Эйлера). 7. Основное уравнение гидростатики. 8. Абсолютное, атмосферное, избыточное давление, вакуум. Поверхность равного давления. Приборы для измерения давления. 9. Закон Паскаля. Принцип работы гидропресса. 10. Пьезометрическая высота. Приведенная пьезометрическая высота. Вакуум. Пьезометрический и гидростатический напор. 11. Абсолютный и относительный покой жидкости. 12. Давление жидкости на плоские поверхности. Гидростатический парадокс. 13. Давление жидкости на наклонную поверхность. 14. Плавание тел в жидкости. Закон Архимеда. 15. Главные плоскости плавающего тела. Три центра. Осадка, ватерлиния. 16. Остойчивость плавающего тела. Крен. Дефферент. 17. Гидродинамика. Виды движения жидкости. Струйчатая модель движения жидкости 18. Гидравлические элементы потока жидкости. Геометрические и кинематические параметры потока. 19. Уравнение постоянства расхода для установившегося движения. Уравнение для элементарной струйки и потока. 20. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Геометрическая и энергетическая сущность уравнения. 21. Уравнение Бернулли для элементарной струйки и потока реальной жидкости. 22. Гидравлический и пьезометрический уклоны. 23. Классификация потерь напора. Потери по длине потока. 24. Виды местных сопротивлений. Определение местных потерь. 25. Основное уравнение равномерного движения жидкости. 26. Режимы движения жидкости. 27. Силы трения и закон распределения скоростей при ламинарном режиме движения жидкости. 28. Силы трения и закон распределения скоростей при турбулентном режиме движения жидкости. 29. Коэффициент гидравлического трения. 30. Гидравлический привод. Пневмопривод. Функции гидро- и пневмопривода. Принцип работы.
6.4. Перечень видов оценочных средств
Отчет по лабораторным работам Вопросы для подготовки к зачету

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Кудинов В.А., Карташов Э.М.	Гидравлика: Учебное пособие	Москва: Высшая школа, 2008	49	
Л1. 2	Беленков Ю.А., Лепешкин А.В., Михайлин А.А.	Гидравлика и гидропневмопривод: учебник	Москва: Бастет, 2013	20	
7.1.2. Дополнительная литература					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Стесин С.П.	Гидравлика, гидромашин и гидропневмопривод: Учеб. пособие для вузов	Москва: Академия, 2007	18	
Л2. 2	Артемьева Т.В., Лысенко Т.М., Стесин С.П., Румянцева А.Н.	Гидравлика, гидромашин и гидропневмопривод: Учеб. пособие для вузов	Москва: Академия, 2008	18	
Л2. 3	Дунай О. В., Чефанов В. М.	Механика жидкости и газа. Лабораторный практикум	Санкт-Петербург: Лань, 2020	1	https://e.lanbook.com/book/138162

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Аношкина Л.В.	Гидравлика: методические указания к выполнению лабораторных работ	Братск: БрГУ, 2013	66	

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
7.3.1.4	doPDF
7.3.1.5	LibreOffice
7.3.1.6	Apache OpenOffice
7.3.1.7	ПО "Антиплагиат.ВУЗ"

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	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3010	Лаборатория гидравлики и гидропривода лесозаготовительных машин	Основное оборудование: - Установка с вискозиметрами промышленными для измерения вязкости жидкости; - Установка для измерения давления жидкости с помощью манометров; - Установка для измерения относительного покая жидкости при ее различной частоте вращения; - Стенд для измерения давления жидкостей при помощи пьезометров; - Стенд для определения режимов движения жидкости в зависимости от скорости и времени истечения; - Стенд для определения напора и расхода жидкости при помощи пьезометрических трубок и уравнения Бернулли; - Стенд для определения потерь напора по длине и местных потерь жидкости; - Стенд для определения местных потерь напора при помощи изменения конфигурации потока жидкости. Дополнительно: - меловая доска - 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 18 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.
3318	Учебная аудитория	Меловая доска - 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 48 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)

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

Дисциплина «Основы механики жидкости и гидрооборудования технологических машин» направлена на ознакомление с

основными понятиями гидравлики, свойствами капельных жидкостей, законами равновесия и движения жидкостей, а также устройствами гидравлических машин. Изучение дисциплины предусматривает: лекции; лабораторные занятия; самостоятельную работу; зачет. В ходе освоения раздела 1 «Основные физические свойства жидкостей и газов» обучающиеся должны уяснить основные свойства капельных жидкостей. В ходе освоения раздела 2 «Гидростатика» обучающиеся должны уяснить законы жидкости, находящейся в покое. В ходе освоения раздела 3 «Гидродинамика» обучающиеся должны уяснить законы движения в жидкостях. В ходе освоения раздела 4 «Гидро- и пневмопривод» обучающиеся должны научиться читать гидравлические схемы, понимать принцип работы элементов гидропривода. Овладение ключевыми понятиями является обязательным для дальнейшего их применения при изучении конструкций технических устройств с применением гидроприводов. В процессе проведения лабораторных занятий происходит закрепление знаний, формирование умений и навыков работы с лабораторным оборудованием. Самостоятельную работу необходимо начинать с проработки теоретического материала по заданной теме. Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературой. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и Интернете. Предусмотрено проведение аудиторных занятий (в виде лекций, лабораторных, консультаций с преподавателем) в сочетании с внеаудиторной работой.