

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

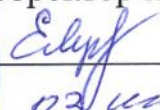
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по учебной работе

 Е.И.Луковникова  
03 июня 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.14 Гидравлика, гидро- и пневмопривод**

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

Учебный план bz350302\_20\_ЛИД.plx

Направление: 35.03.02 Технология лесозаготовительных и  
деревоперерабатывающих производств

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Зачет 3

**Распределение часов дисциплины по курсам**

| Курс              | 3  |    | Итого |    |
|-------------------|----|----|-------|----|
|                   | УП | РП |       |    |
| Вид занятий       |    |    |       |    |
| Лекции            | 4  | 4  | 4     | 4  |
| Лабораторные      | 4  | 4  | 4     | 4  |
| Итого ауд.        | 8  | 8  | 8     | 8  |
| Контактная работа | 8  | 8  | 8     | 8  |
| Сам. работа       | 60 | 60 | 60    | 60 |
| Часы на контроль  | 4  | 4  | 4     | 4  |
| Итого             | 72 | 72 | 72    | 72 |

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Даниленко О.К.

Рабочая программа дисциплины

### Гидравлика, гидро- и пневмопривод

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 03.02.2020 протокол № 46.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

### Базовая кафедра Воспроизводства и переработки лесных ресурсов

Протокол от 26 мая 2020 г. № 10

Срок действия программы: 2020-2025 уч.г.

Зав. кафедрой Гребенюк А.Л.

Председатель МКФ

доцент, доцент, к.с.-х.н., Пузанова О.А.

Ответственный за реализацию ОПОП

Директор библиотеки

№ регистрации

(методический отдел)

*Даниленко О.К.*

*Гребенюк А.Л.*

*Пузанова О.А.*

*Даниленко О.К.*  
(подпись)

*Даниленко О.К.*  
(ФИО)

*Светлана А.И.*  
(подпись)

*Светлана А.И.*  
(ФИО)

561

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

|                    |  |
|--------------------|--|
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.О.14  |
| <b>2.1</b>         | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>   |
| 2.1.1              | Начертательная геометрия, инженерная и машинная графика  |
| 2.1.2              | Русский язык   |
| 2.1.3              | Теоретическая механика   |
| 2.1.4              | Физика   |
| <b>2.2</b>         | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1              | Организация технологических процессов лесопильных производств  |
| 2.2.2              | Инжиниринг лесозаготовительного производства   |
| 2.2.3              | Инжиниринг лесных складов  |
| 2.2.4              | Организация технического обслуживания и ремонта лесного оборудования   |

**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.<br>Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области управления качеством лесозаготовительного и деревоперерабатывающего производства |
|-------------|--|

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|            |   |
|------------|---|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>   |
| 3.1.1      | основные законы естественнонаучных дисциплин  |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>   |
| 3.2.1      | использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач   |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>   |
| 3.3.1      | навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области управления качеством лесозаготовительного и деревоперерабатывающего производства |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Вид занятия | Наименование разделов и тем   | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература                   | Инте ракт. | Примечание |
|-------------|-------------|---|----------------|-------|-------------|------------------------------|------------|------------|
|             | Раздел      | <b>Раздел 1. Основные физические свойства жидкостей и газов</b>   |                |       |             |                              |            |            |
| 1.1         | Лек         | Определение капельных жидкостей. Основные физические свойства жидкостей. Общие сведения о ньютоновских и многофазных жидкостях. Явление кавитации | 3              | 0,3   | ОПК-1       | Л1.1Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0          | ОПК-1.1.   |
| 1.2         | Лаб         | Определение вязкости жидкости   | 3              | 0,5   | ОПК-1       | Л1.1Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0          | ОПК-1.1.   |
| 1.3         | Ср          | Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным занятиям   | 3              | 14    | ОПК-1       | Л1.1Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0          | ОПК-1.1.   |
|             | Раздел      | <b>Раздел 2. Гидростатика</b>   |                |       |             |                              |            |            |

|     |        |  |   |     |       |                              |   |  |
|-----|--------|--|---|-----|-------|------------------------------|---|--|
| 2.1 | Лек    | Гидростатическое давление и его свойства.<br>Дифференциальные уравнения равновесия жидкости.   | 3 | 0,3 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 2 | ОПК-1.1.<br>Лекция-визуализация        |
| 2.2 | Лек    | Основное уравнение гидростатики. Поверхность равного давления. Приборы для измерения давления. Закон Паскаля.  | 3 | 0,4 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 | ОПК-1.1.                               |
| 2.3 | Лек    | Абсолютный и относительный покой жидкости. Плавание тел в жидкости. Закон Архимеда   | 3 | 0,5 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 2 | ОПК-1.1.<br>Лекция-визуализация        |
| 2.4 | Лаб    | Измерение давлений и тарировка пружинного манометра  | 3 | 0,5 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 | ОПК-1.1.                               |
| 2.5 | Лаб    | Определение гидростатического давления с помощью пьезометров   | 3 | 0,5 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 2 | ОПК-1.1.<br>Разбор конкретных ситуаций |
| 2.6 | Лаб    | Изучение относительного покоя жидкости   | 3 | 0,5 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 2 | ОПК-1.1.Разбор конкретных ситуаций     |
| 2.7 | Ср     | Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным занятиям  | 3 | 15  | ОПК-1 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 | ОПК-1.1.                               |
|     | Раздел | <b>Раздел 3. Гидродинамика</b>   |   |     |       |                              |   |  |
| 3.1 | Лек    | Виды движения жидкости. Струйчатая модель потока. Гидравлические элементы потока жидкости. Уравнение постоянства расхода для установившегося движения                          | 3 | 0,5 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2<br>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 | 0,5 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 |  |
| 3.3 | Лек    | Классификация потерь напора. Основное уравнение равномерного движения. Режимы движения жидкости  | 3 | 0,5 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 |  |
| 3.4 | Лаб    | Изучение режимов движения жидкости   | 3 | 0,5 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 | ОПК-1.1.                               |
| 3.5 | Лаб    | Экспериментальная проверка уравнения Д.Бернулли  | 3 | 0,5 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 | ОПК-1.1.                               |
| 3.6 | Лаб    | Изучение потерь напора по длине трубопровода   | 3 | 0,5 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 | ОПК-1.1.                               |
| 3.7 | Ср     | Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным занятиям  | 3 | 15  | ОПК-1 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 | ОПК-1.1.                               |
|     | Раздел | <b>Раздел 4. Гидро- и пневмопривод машин</b>   |   |     |       |                              |   |  |
| 4.1 | Лек    | Гидравлические системы. Гидравлические машины.   | 3 | 0,5 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 | ОПК-1.1.                               |

|     |       |   |   |     |       |                              |   |          |
|-----|-------|---|---|-----|-------|------------------------------|---|----------|
| 4.2 | Лек   | Пневматический привод   | 3 | 0,5 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 | ОПК-1.1. |
| 4.3 | Лаб   | Изучение гидравлических схем  | 3 | 0,5 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 | ОПК-1.1. |
| 4.4 | Ср    | Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным занятиям | 3 | 16  | ОПК-1 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 | ОПК-1.1. |
| 4.5 | Зачёт |   | 3 | 4   | ОПК-1 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 | ОПК-1.1. |

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа, лекция – дискуссия, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция – пресс-конференция, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция-консультация, занятия с применением затрудняющих условий, методы группового решения творческих задач, метод развивающейся кооперации)

### 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к зачету

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. Гидравлические системы. Гидропривод. Принцип работы гидропривода.
31. Гидравлические машины.
32. Гидроцилиндры.
33. Направляющая гидроаппаратура.
34. Регулирующая гидроаппаратура.
35. Вспомогательные устройства.

#### 6.2. Темы письменных работ

не предусмотрены

|   |
|---|
| <b>6.3. Фонд оценочных средств</b>                          |
| Вопросы для подготовки к зачету                             |
| <b>6.4. Перечень видов оценочных средств</b>                |
| Отчет по лабораторным работам<br>Вопросы к зачету - 36 штук |

## 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.<br>1 | Беленков Ю.А.,<br>Лепешкин А.В.,<br>Михайлин А.А. | Гидравлика и гидропневмопривод: учебник | Москва: Бастет, 2013 | 20     |           |

#### 7.1.2. Дополнительная литература

|          | Авторы,   | Заглавие   | Издательство,              | Кол-во | Эл. адрес |
|----------|---|--|----------------------------|--------|-----------|
| Л2.<br>1 | Стегин С.П.   | Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод: Учеб. пособие для вузов | Москва: Академия, 2007     | 18     |           |
| Л2.<br>2 | Кудинов В.А.,<br>Карташов Э.М.                                  | Гидравлика: Учебное пособие  | Москва: Высшая школа, 2008 | 49     |           |
| Л2.<br>3 | Артемьева Т.В.,<br>Лысенко Т.М., Стегин С.П.,<br>Румянцева А.Н. | Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод: Учеб.пособие для вузов  | Москва: Академия, 2008     | 18     |           |

#### 7.1.3. Методические разработки

|          | Авторы,       | Заглавие  | Издательство,      | Кол-во | Эл. адрес |
|----------|---------------|---|--------------------|--------|-----------|
| Л3.<br>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  | Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 license No Level |
| 7.3.1.4  | Microsoft Imagine Premium для ЛПФ  |
| 7.3.1.5  | Архиватор 7-Zip  |
| 7.3.1.6  | Adobe Reader   |
| 7.3.1.7  | doPDF  |
| 7.3.1.8  | LibreOffice  |
| 7.3.1.9  | Apache OpenOffice  |
| 7.3.1.10 | ПО "Антиплагиат"   |

#### 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 | Установка с виско-зиметрами 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. |
| 3318 | Лекционная аудитория  | Учебная мебель  |
| 3318 | Лекционная аудитория  | Учебная мебель  |

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

Дисциплина «Гидравлика, гидро- и пневмопривод» направлена на ознакомление с основными понятиями гидравлики, свойствами капельных жидкостей, законами равновесия и движения жидкостей, а также устройствами гидро- и пневмоприводов машин.

Изучение дисциплины «Гидравлика, гидро- и пневмопривод» предусматривает:

- лекции;
- практические 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 машин» обучающиеся должны научиться читать гидравлические и пневматические схемы.

Овладение ключевыми понятиями является обязательным для дальнейшего их применения при изучении конструкций технических устройств с применением гидро- и пневмоприводов..

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, практических занятий, консультаций с преподавателем) в сочетании с внеаудиторной работой.