

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ, ОБРАЗОВАНИЯ  
И РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт ИСиЭ  
Кафедра механизация и  
технический сервис в АПК

СОГЛАСОВАНО:  
Директор института  
Кузьмин Н.В.  
«31» марта 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ:  
Ректор Пыжикова Н.И.  
«31» марта 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Гидравлика  
ФГОС ВО

по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»  
(код, наименование)

Направленность (профиль) «Технические системы в агробизнесе»

Курс 3

Семестры 6

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Красноярск, 2022

Составители: Долбаненко В.М., к.т.н., доцент 14.02.2022 г.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», № 813 от 23.08.2017 г. и профессионального стандарта «Специалист в области механизации сельского хозяйства» № 555н от 02.09.2022 г.

Программа обсуждена на заседании кафедры протокол № 6 от 14.02.2022 г.

Зав. кафедрой «Механизация и технический сервис в АПК к.т.н., доцент Семенов А.В.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

14.02.2022 г.

## **Лист согласования рабочей программы**

Программа принята методической комиссией института ИСиЭ протокол № 8  
от 30.03.2022 г.

Председатель методической комиссии ИИСиЭ Доржеев А.А., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)  
30.03.2022 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки: 35.03.06  
«Агроинженерия» к.т.н., доцент Семенов А.В. 30.03.2022 г.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

## Оглавление

|                                                                                                                                                                                |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Аннотация .....                                                                                                                                                                | 5         |
| <b>1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>                                                                                                         | <b>5</b>  |
| <b>2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b> | <b>5</b>  |
| <b>3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                                                                                                                   | <b>6</b>  |
| <b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                                                                                                                               | <b>7</b>  |
| 4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины .....                                                                                                                  | 7         |
| 4.2.    Содержание модулей дисциплины.....                                                                                                                                     | 7         |
| 4.3. Лекционные занятия.....                                                                                                                                                   | 8         |
| 4.4. Практические занятия .....                                                                                                                                                | 9         |
| 4.5 ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ.....                                                                                                                                                  | 9         |
| 4.6. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ .....                                                                       | 11        |
| 4.6.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний.....</i>                                                           | <i>11</i> |
| 4.6.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы Темы курсовых проектов (работ)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы .....</i> | <i>13</i> |
| <b>5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ .....</b>                                                                                                                              | <b>13</b> |
| <b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                                                                                                    | <b>13</b> |
| 6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ (ТАБЛИЦА 9) .....                                                                                                                        | 13        |
| 6.2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ – СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»).....                                                                       | 13        |
| 6.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....                                                                                                                                              | 13        |
| <b>7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.....</b>                                                                                                | <b>15</b> |
| <b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                                                                                                                  | <b>16</b> |
| <b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                                                                                                | <b>17</b> |
| 9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....                                                                                                                            | 18        |
| 9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....                                                                                 | 19        |
| Изменения.....                                                                                                                                                                 | 20        |

## **Аннотация**

Дисциплина «Гидравлика» относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению 35.03.06 «Агроинженерия».

Дисциплина реализуется в институте инженерных систем и энергетики кафедрой «Механизация и технический сервис в АПК».

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональной компетенции выпускника, а именно:

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

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных: с получением знаний о законах равновесия и движения жидкостей и о способах применения этих законов при решении практических задач; с особенностями устройства и применения машин в гидравлике и сельскохозяйственном водоснабжении.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организаций учебного процесса: лекционные занятия, лабораторные работы, практические работы, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме защиты лабораторных работ и промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4,0 зачетных единицы, 144 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (14 часов), лабораторные занятия (44 часа) и самостоятельная работа студента (50 часов).

### **1. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина включена в ОПОП направления 35.03.06 Агроинженерия в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули). Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Гидравлика» являются технология металлов, химия, черчение, высшая математика, теоретическая механика, физика, сопротивление материалов, теплотехника.

### **2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Целью дисциплины «Гидравлика» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области освоения студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области получения знаний о законах равновесия и

движения жидкостей и о способах применения этих законов при решении практических задач в агроинженерии для повышения эффективности сельскохозяйственного производства.

Задачи дисциплины:

- обучить студентов основным положениям Гидравлики;
- научить студентов основным законам механики жидких и газообразных сред;
- научить студентов пользоваться технической документацией и приборами контроля для определения качества продукции и технологических процессов.

Таблица 1

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

| Код компетенции | Содержание компетенции                                                                                                                                                                     | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                          |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1.          | Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий; | Знать: основные законы механики жидких и газообразных сред.                                      |
|                 |                                                                                                                                                                                            | Уметь: применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов. |
|                 |                                                                                                                                                                                            | Владеть: методами контроля качества продукции и технологических процессов.                       |

### 3. Организационно-методические данные дисциплины

Таблица 2

#### Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы                                            | Трудоемкость |            |              |    |
|---------------------------------------------------------------|--------------|------------|--------------|----|
|                                                               | зач. ед.     | час.       | по семестрам |    |
|                                                               |              |            | №6           | №7 |
| <b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану        | <b>4</b>     | <b>144</b> | <b>144</b>   |    |
| <b>Контактная работа</b>                                      | <b>1,6</b>   | <b>58</b>  | <b>58</b>    |    |
| в том числе:                                                  |              |            |              |    |
| Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме                |              | 14/8       | 14/8         |    |
| Практические занятия (ПЗ) / в том числе в интерактивной форме |              | -          | -            |    |
| Семинары (С) / в том числе в интерактивной форме              |              |            |              |    |
| Лабораторные работы (ЛР) / в том числе в интерактивной форме  |              | 44/8       | 44/8         |    |
| <b>Самостоятельная работа (СРС)</b>                           | <b>1,4</b>   | <b>50</b>  | <b>50</b>    |    |
| в том числе:                                                  |              |            |              |    |
| курсовая работа (проект)                                      |              |            |              |    |
| самостоятельное изучение тем и разделов                       |              | 14         | 14           |    |
| контрольные работы                                            |              |            |              |    |

| Вид учебной работы                        | Трудоемкость |           |              |   |
|-------------------------------------------|--------------|-----------|--------------|---|
|                                           | зач.<br>ед.  | час.      | по семестрам |   |
|                                           |              |           | №6           | № |
| реферат                                   |              |           |              |   |
| самоподготовка к текущему контролю знаний |              | 36        | 36           |   |
| подготовка к зачету                       |              |           |              |   |
| др. виды                                  |              |           |              |   |
| <b>Подготовка и сдача экзамена</b>        | <b>1,0</b>   | <b>36</b> | 36           |   |
| <b>Вид контроля:</b>                      |              |           | Экзамен      |   |

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

##### Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

| Наименование<br>модулей и модульных<br>единиц дисциплины                                    | Всего часов<br>на модуль | Контактная<br>работа |          |           | Внеаудитор-<br>ная работа<br>(СРС) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------|----------|-----------|------------------------------------|
|                                                                                             |                          | Л                    | ПЗ       | ЛЗ        |                                    |
| <b>Модуль 1. Гидростатика.</b>                                                              | <b>12</b>                | <b>2</b>             | <b>-</b> | <b>-</b>  | <b>10</b>                          |
| <b>Модуль 2. Гидродинамика.</b>                                                             | <b>53</b>                | <b>8</b>             | <b>-</b> | <b>30</b> | <b>15</b>                          |
| <b>Модуль 3. Гидравлические машины.</b>                                                     | <b>31</b>                | <b>2</b>             | <b>-</b> | <b>14</b> | <b>15</b>                          |
| <b>Модуль 4. Гидромелиорация. Сельскохозяйственное водоснабжение. Гидропневмотранспорт.</b> | <b>12</b>                | <b>2</b>             | <b>-</b> | <b>-</b>  | <b>10</b>                          |
| <b>ИТОГО</b>                                                                                | <b>108</b>               | <b>14</b>            | <b>-</b> | <b>44</b> | <b>50</b>                          |

##### 4.2. Содержание модулей дисциплины

**МОДУЛЬ 1. Гидростатика.** В данном модуле рассматриваются основные физические свойства жидкости, теория равновесия жидкости и ее взаимодействия с твердыми телами.

**МОДУЛЬ 2. Гидродинамика.** В данном модуле обучения рассматриваются законы движения жидкости, а также методы и способы применения этих законов при расчете и проектировании разнообразных гидротехнических сооружений (отверстия мостов, платины, каналы, водосливы, водопроводы), гидромашин (насосы, гидротурбины, гидропередачи), использование подземных вод, или наоборот, борьба с ними и т.д.

**МОДУЛЬ 3. Гидравлические машины.** В данном модуле обучения рассматриваются теоретические знания в области гидравлических машин и гидропривода, овладение инженерными методами решения задач конструирования и расчета насосов, гидродвигателей, вентиляторов, объемного гидропривода и гидродинамических передач.

**МОДУЛЬ 4. Гидромелиорация. Сельскохозяйственное водоснабжение. Гидропневмотранспорт.** В данном модуле обучения рассматриваются теоретические знания в области мелиорации, водоснабжения, гидропневмотранспорта, оценки экономической эффективности и правил охраны водных ресурсов и окружающей среды.

### 4.3. Лекционные занятия

Таблица 4

### Содержание лекционного курса

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины                                                     | № и тема лекции                                                                                                                                                                                                                     | Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------|
| 1.    | <b>Модуль 1. Гидростатика.</b>                                                              |                                                                                                                                                                                                                                     | Тестирование                              | <b>2</b>     |
|       |                                                                                             | Лекция № 1. Давление. Свойства давления. Основное уравнение статики. Пьезометрическая высота. Закон Паскаля. Давление на плоские и криволинейные стенки.<br>Интерактивное занятие – видеолекция.                                    | Тестирование                              | 2            |
| 2.    | <b>Модуль 2. Гидродинамика.</b>                                                             |                                                                                                                                                                                                                                     | Тестирование                              | <b>8</b>     |
|       |                                                                                             | Лекция № 2. Виды движения жидкости. Элементы потока. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Уклоны.<br>Интерактивное занятие – видеолекция.                                                                                   | Тестирование                              | 2            |
|       |                                                                                             | Лекция № 3. Гидравлические сопротивления и потери давления (напора). Формулы для определения гидравлических потерь. Режимы движения. Ламинарный режим движения.<br>Интерактивное занятие – видеолекция.                             | Тестирование                              | 2            |
|       |                                                                                             | Лекция № 4. Турбулентный режим движения. Коэффициенты трения. Области сопротивления через отверстия и насадки. Струи.<br>Интерактивное занятие – видеолекция.                                                                       | Тестирование                              | 2            |
|       |                                                                                             | Лекция № 5. Гидравлический расчет трубопроводов. Параллельное и последовательное соединения труб. Распределяемый расход. Расчет кольцевой и разомкнутой сети. Гидравлический удар в трубах.<br>Интерактивное занятие – видеолекция. | Тестирование                              | 2            |
| 3     | <b>Модуль 3. Гидравлические машины.</b>                                                     |                                                                                                                                                                                                                                     | Тестирование                              | <b>2</b>     |
|       |                                                                                             | Лекция №6. Классификация. Основные параметры насосов. Характеристики и выбор центробежных насосов.<br>Интерактивное занятие – видеолекция.                                                                                          | Тестирование                              | 2            |
| 4     | <b>Модуль 4. Гидромелиорация. Сельскохозяйственное водоснабжение. Гидропневмотранспорт.</b> |                                                                                                                                                                                                                                     | Тестирование                              | <b>2</b>     |

<sup>1</sup>Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины | № и тема лекции                                                                                                                                                                | Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------|
|       |                                         | Лекция № 7. Схемы водоснабжения. Источники и водозаборные сооружения. Требования к качеству воды. Нормы. Способы улучшения качества воды. Интерактивное занятие – видеолекция. | Тестирование                              | 1            |
|       |                                         | Лекция № 8. Расчет водопотребления, объема и высоты бака. Противопожарное водоснабжение. Интерактивное занятие – видеолекция.                                                  | Тестирование                              | 1            |

#### 4.4. Практические занятия

Таблица 5

##### Содержание практических занятий и контрольных мероприятий

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины | № и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий | Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------|
| 1.    |                                         |                                                                                    |                                           |              |
|       |                                         |                                                                                    |                                           |              |
|       | <b>ИТОГО</b>                            |                                                                                    |                                           |              |

#### 4.5. Лабораторные занятия

Таблица 6

##### Содержание лабораторных занятий и контрольных мероприятий

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины | № и название практических занятий с указанием контрольных мероприятий                                                                                                                                                                                                               | Вид <sup>3</sup> контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------|
| 1.    | <b>Модуль 2. Гидродинамика.</b>         |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                           | <b>30</b>    |
|       |                                         | Лабораторное занятие № 1. Опытная иллюстрация уравнения Бернулли. Интерактивное занятие – мастер-класс по тарировке и использованию лабораторного оборудования (с занесением протокола тарировки и снятых параметров в отчет по лабораторной работе, допускается работа по звеньям) | защита, отчета                            | 8            |
|       |                                         | Лабораторное занятие № 2. Исследование расходомера Вентури. Интерактивное занятие – мастер-класс по тарировке и использованию лабораторного оборудования                                                                                                                            | защита, отчета                            | 8            |

<sup>2</sup> Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

<sup>3</sup> Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

| №<br>п/п | № модуля и модуль-<br>ной единицы дисципли-<br>ны | № и название практических занятий<br>с указанием контрольных<br>мероприятий                                                                                                                                                                                                                                                    | Вид <sup>3</sup><br>контрольного<br>мероприятия | Кол-<br>во<br>часов |
|----------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------|
|          |                                                   | (с занесением протокола тарировки и снятых параметров в отчет по лабораторной работе, допускается работа по звеньям)                                                                                                                                                                                                           |                                                 |                     |
|          |                                                   | Лабораторное занятие № 3. Определение коэффициента сопротивления трения по длине трубы.<br>Интерактивное занятие – мастер-класс по тарировке и использованию лабораторного оборудования (с занесением протокола тарировки и снятых параметров в отчет по лабораторной работе, допускается работа по звеньям)                   | защита,<br>отчета                               | 7                   |
|          |                                                   | Лабораторное занятие № 4. Определение коэффициентов местных сопротивлений. Сопоставление со справочником.<br>Интерактивное занятие – мастер-класс по тарировке и использованию лабораторного оборудования (с занесением протокола тарировки и снятых параметров в отчет по лабораторной работе, допускается работа по звеньям) | защита,<br>отчета                               | 7                   |
| 2        | <b>Модуль 3. Гидравлические машины.</b>           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | тестирование                                    | <b>14</b>           |
|          |                                                   | Лабораторное занятие № 5. Гидравлический таран.                                                                                                                                                                                                                                                                                | защита<br>отчета                                | 4                   |
|          |                                                   | Лабораторное занятие № 6. Динамические насосы.                                                                                                                                                                                                                                                                                 | защита<br>отчета                                | 4                   |
|          |                                                   | Лабораторное занятие № 7. Скважинные центробежные насосы.                                                                                                                                                                                                                                                                      | защита<br>отчета                                | 2                   |
|          |                                                   | Лабораторное занятие № 8. Водоподъемная установка с гидроаккумулятором ВУ-16-28.                                                                                                                                                                                                                                               | защита<br>отчета                                | 4                   |
|          | <b>ИТОГО</b>                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                 | <b>44</b>           |

#### 4.6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности вести научно-исследовательскую работу, а также для систематического изучения дисциплины. Большая часть СРС по данной дисциплине проводится в виде подготовки теоретического материала по вопросам, представленным в таблице 7. Также рекомендуются следующие формы организации самостоятельной работы студентов при изучении данной дисциплины:

- организация и использование электронного курса дисциплины размещенного на платформе LMS Moodle для самостоятельной работы (<http://e.kgau.ru/course/view.php?id=2428>).
- самотестирование по контрольным вопросам (тестам);
- самостоятельная работа по модульным единицам в библиотеке, в компьютерном классе и в домашних условиях.

#### 4.6.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 7

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

| № п/п | № модуля и модульной единицы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Кол-во часов |
|-------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|       | <b>Модуль 1</b>              | <b>Гидростатика</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>10</b>    |
|       |                              | История развития гидравлики.<br>Единицы основных величин.<br>Основные физические свойства жидкости.<br>Дифференциальные уравнения равновесия жидкости (уравнения Эйлера).<br>Относительное равновесие жидкости.<br>Равновесие жидкости в сообщающихся сосудах.<br>Приборы для измерения давления.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 10           |
|       | <b>Модуль 2</b>              | <b>Гидродинамика</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>15</b>    |
|       |                              | Понятие о струйчатой модели движения.<br>Геометрический, энергетический и механический смысл уравнения Бернулли для идеальной жидкости.<br>Гидродинамическое подобие.<br>Кавитационные течения.<br>Истечение через большие отверстия.<br>Истечение жидкости из отверстий и насадков при переменном уровне. Время опорожнения резервуаров.<br>Давление струи жидкости на плоские и криволинейные поверхности.<br>Гидравлический расчет трубопроводов.<br>Виды трубопроводов.<br>Гидравлические характеристики канала.<br>Движение жидкости в каналах. Задачи расчета каналов.<br>Водосливы и их расчет.<br>Фильтрация. Закон ламинарной фильтрации. | 15           |

| №<br>п/<br>п | № модуля и<br>модульной<br>единицы | Перечень рассматриваемых вопросов для<br>самостоятельного изучения и видов самоподготовки к<br>текущему контролю знаний                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Кол-<br>во ча-<br>сов |
|--------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|              | <b>Модуль 3</b>                    | <b>Гидравлические машины</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>15</b>             |
|              |                                    | Назначение, характеристика и классификация гидропередат. Объемный гидропривод. Агрегаты гидропривода. Основные типы насосов и гидродвигателей для объемного гидропривода. Гидроаппаратура.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 15                    |
|              | <b>Модуль 4</b>                    | <b>Гидромелиорация. Сельскохозяйственное водоснабжение. Гидропневмотранспорт.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>10</b>             |
|              |                                    | Гидромелиорация. Основные задачи. Дождевальные машины. Основные гидравлические схемы. Классификация, назначение дождевальных насадок. Источники водоснабжения. Способы улучшения качества воды. Нормы потребления воды. Схемы водоснабжения. Водозаборные сооружения. Водозабор подземных вод. Охрана источников и эксплуатация водозаборных сооружений. Водонапорные сооружения. Выбор емкости и высоты расположения бака. Водопроводные трубы и арматура. Гидропневмотранспорт. Общие сведения. Применение в сельском хозяйстве для транспортировки навоза, кормов и других сельскохозяйственных продуктов. Особенности расчета напорного и безнапорного транспорта. | 10                    |
| <b>ВСЕГО</b> |                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>50</b>             |

4.6.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы

Таблица 8

| №<br>п/п | Темы курсовых проектов (работ)/<br>контрольные работы/ расчетно-<br>графические работы | Рекомендуемая литература (номер<br>источника в соответствии с прила-<br>гаемым списком) |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                        |                                                                                         |

## 5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 9

**Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов**

| Компетенции                                                                                                                                                                                       | Лекции | ЛЗ  | ПЗ | СРС | Вид контроля                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----|----|-----|---------------------------------|
| ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий. | 1-8    | 1-8 | -  | 1-4 | Защита отчета по ЛЗ;<br>Экзамен |

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 10)

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений <http://www.rostest.ru/GosreestrSI.php>.
2. Программное средство «ОХТА 01» <http://www.comita.ru/>
3. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru/>.

### 6.3. Программное обеспечение

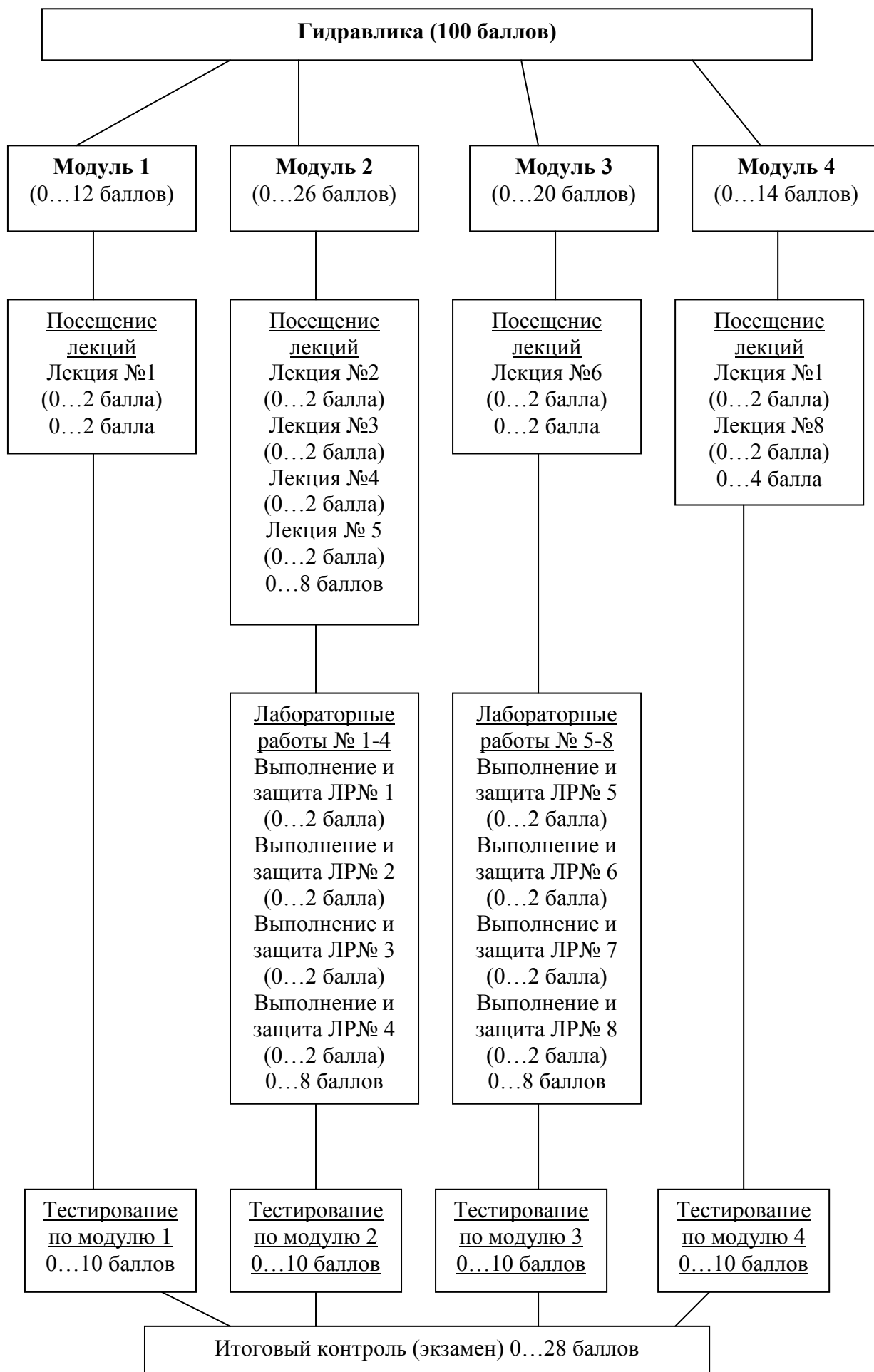
1. Office 2007 Russian OpenLicensePack Академическая лицензия ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ №44937729 от 15.12.2008.
2. Справочная правовая система «Консультант+» (договор сотрудничества от 2019 года).
3. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования, бесплатное распространяемое ПО).
4. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия, договор сотрудничества от 2019 года).

## **7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций**

7.1 Текущий контроль знаний студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах: выполнение лабораторных работ; защита отчетов по лабораторным работам.

7.2 Промежуточная аттестация знаний по дисциплине – экзамен проводится итоговым тестированием. Для получения экзаменационной оценки необходимо набрать следующее количество баллов: удовлетворительно – 60-72, хорошо – 73-86, отлично – 87-100. Сдача текущих задолженностей и отработка пропущенных осуществляется в установленные преподавателем сроки с использованием показателей рейтинг-плана.

*Рейтинг-план по дисциплине «Гидравлика»*



Детальное описание критериев выставления оценок по текущей и промежуточной аттестации представлено в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

При возникновении текущих задолженностей студент может выполнить лабораторную работу, набрав количество баллов в соответствии с рейтинг-планом дисциплины в дистанционной форме на платформе LMS Moodle (<https://e.kgau.ru/>). При этом критерии оценки не меняются, однако необходимо учитывать временные интервалы, установленные в настройках электронного учебного курса.

Любой вид занятий по дисциплине «Гидравлика» может быть отработан студентом с другой группой (по согласованию с ведущим преподавателем), но не в ущерб рабочему времени и другим дисциплинам ОПОП.

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 10

| Вид занятий            | Аудитория | Спецоборудование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ТСО                                                                                                                                           |
|------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Лекции              | 4,42      | Средства мультимедиа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Комплекты плакатов, наглядные пособия, макеты.                                                                                                |
| 2. Лабораторные работы | 9         | Лабораторные установки:<br>- для исследования и опытной иллюстрации режимов движения жидкости;<br>- для исследования и опытной иллюстрации уравнения Бернулли;<br>- для исследования и опытной иллюстрации расходомера Вентури;<br>- для исследования и определения коэффициентов сопротивления трения по длине трубы;<br>- для исследования и определения коэффициентов местных сопротивлений;<br>- для испытания цен- | Наглядные пособия, макеты.<br>Учебные пособия<br>Комплект измерительного оборудования.<br>Паспорта измерительных приборов<br>Учебные пособия, |

|        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                     |
|--------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 3. СРС | 34 | <p>тробежного насоса типа К (насос К 20/30);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для испытания скважинного насоса с погружным электродвигателем (ЭЦВ 6-16-50).</li> <li>- для испытания гидравлического тарана (ТГ-1);</li> <li>- для испытания водоподъемной установки с гидроаккумулятором (ВУ-16-28А);</li> <li>- для исследования и опытной иллюстрации работы динамических насосов (центробежного насоса типа К).</li> </ul> <p>Персональные компьютеры с выходом в интернет</p> | Электронные издания |
|--------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|

## 9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

### 9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

При изучении дисциплины «Гидравлика» обучающимся необходимо поэтапно рассмотреть модульные единицы, начиная с определений и общих понятий, представленных в первой лекции. Как в элементах контактной работы, так и в дистанционной форме, изучение модульных единиц требует установленной последовательности.

При выполнении отчетов по лабораторным работам следует использовать формы (актов, заключений, протоколов осмотра, или испытаний и т.д.), приведенных в приложениях действующих стандартов и технических регламентов.

Работая в электронном курсе, на платформе LMS Moodle (<https://e.kgau.ru/>), не следует неподготовленным приступать к тестированию, как по модулям дисциплины, так и к итоговому тесту, поскольку количество попыток ограничено.

Для экономии времени некоторые вопросы из перечня для самостоятельной работы можно разобрать на консультациях, проводимых в соответствии с расписанием преподавателя. Также на консультациях возможна защита отчетов по лабораторным работам.

## **9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;

1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

| Категории студентов                        | Формы                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| С нарушением слуха                         | <ul style="list-style-type: none"><li>• в печатной форме;</li><li>• в форме электронного документа;</li></ul>                                                    |
| С нарушением зрения                        | <ul style="list-style-type: none"><li>• в печатной форме увеличенного шрифтом;</li><li>• в форме электронного документа;</li><li>• в форме аудиофайла;</li></ul> |
| С нарушением опорно-двигательного аппарата | <ul style="list-style-type: none"><li>• в печатной форме;</li><li>• в форме электронного документа;</li><li>• в форме аудиофайла.</li></ul>                      |

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

| Дата | Раздел | Изменения | Комментарии |
|------|--------|-----------|-------------|
|      |        |           |             |

**Программу разработал:**

Долбаненко В.М., к.т.н., доцент

Таблица 10

## КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра Механизация и технический сервис в АПК Направление подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»

Дисциплина «Гидравлика»

| Дисциплина «Гидравлика» |              |                     |                  |             |             |         |                |      |                             |                        |
|-------------------------|--------------|---------------------|------------------|-------------|-------------|---------|----------------|------|-----------------------------|------------------------|
| Вид заняти              | Наименование | Авторы              | Издательство     | Год издания | Вид издания |         | Место хранения |      | Необходимое количество экз. | Количество экз. в вузе |
|                         |              |                     |                  |             | Печ.        | Электр. | Библи.         | Каф. |                             |                        |
| Основная литература     |              |                     |                  |             |             |         |                |      |                             |                        |
| Лекции, ПР / ЛЗ, СРС    | Гидравлика   | Д.В. Штеренлихт     | М.: Колос        | 2008        | +           | -       | +              | -    | 12                          | 50                     |
| Лекции, ПР / ЛЗ, СРС    | Гидравлика   | Г.Ю. Зубрилов и др. | Красноярский ГАУ | 2011        | +           | -       | +              | -    | 12                          | 2                      |
| Лекции, ПР / ЛЗ, СРС    | Гидравлика   | В.Л. Смирнов        | Красноярский ГАУ | 2012        | +           | -       | +              | -    | 12                          | 68                     |

Директор Научной библиотеки



## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу по дисциплине «Гидравлика» для подготовки студентов обучающихся по направлению 35.03.06 «Агроинженерия» профиль «Технические системы в агробизнесе»

Программа учебной дисциплины имеет структуру соответствующую учебному плану.

Трудоёмкость и содержание модулей и модульных единиц соответствует Федеральному государственному стандарту высшего образования.

Содержание лекционных, лабораторных и практических занятий позволяет обеспечить возможность приобретения теоретических и практических знаний в области гидравлики.

Самостоятельная работа студентов, несомненно, позволит укрепить навыки по данной дисциплине, которые получены в ходе аудиторных занятий.

Методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины свидетельствует о возможности достижения необходимого базового уровня подготовки студентов обучающихся по направлению 35.03.06 «Агроинженерия» профиль «Технические системы в агробизнесе».

Считаю что данная рабочая программа по дисциплине «Гидравлика» может быть использована для организации учебного процесса при подготовке студентов обучающихся по направлению 35.03.06 «Агроинженерия» профиль «Технические системы в агробизнесе».

Заместитель генерального  
директора ООО ТД «Галактика»



Матиков Н.Я.