

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

Институт землеустройства, кадастров и  
природообустройства  
Кафедра природообустройства

СОГЛАСОВАНО:

Директор института Летягина Е.А.  
"22" марта 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор Пыжикова Н.И.  
"24" марта 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
Гидравлика

ФГОС ВО

Направление подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование  
(шифр – название)

Профиль Водные ресурсы и водопользование

Курс 5

Семестр 9

Форма обучения заочная

Квалификация выпускника бакалавр



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ  
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.  
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 16.03.2023 - 08.06.2024

Красноярск, 2023

Составитель: Кузнецов Александр Вадимович, канд.техн.наук, доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_ «01» марта 2023 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26.05.2020 г., № 685, и в соответствии с профессиональными стандартами:

- «Специалист по агромелиорации», утвержденный приказом Министерства Труда и социальной защиты Российской Федерации от 30 сентября 2020 г. N 682н;
- «Специалист по эксплуатации очистных сооружений водоотведения», утвержденный приказом Министерства Труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 сентября 2019 г. N 610н;
- «Работник в области обращения с отходами», утвержденный приказом Министерства Труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 октября 2020 г. N 751н;
- «Географ (Специалист по выполнению и оказанию услуг географической направленности)», утвержденный приказом Министерства Труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2020 г. N 954н;
- «Землеустроитель», утвержденный приказом Министерства Труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.06.2021 № 434н;
- «Специалист в сфере кадастрового учета и государственной регистрации прав», утвержденный приказом Министерства Труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 октября 2021 г. №718н.

Программа обсуждена на заседании кафедры «Безопасность жизнедеятельности»

протокол №11 «1» марта 2023 г.

Зав. кафедрой: Чепелев Н.И., - д-р техн.наук, профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_ «1» марта 2023 г.

## **Лист согласования рабочей программы**

Программа принята методической комиссией института землеустройства, кадастров и природообустройства, протокол № 7 «20» марта 2023 г.

Председатель методической комиссии Бадмаева Ю.В., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

\_\_\_\_\_ «20» марта 2023 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки (специальности):

Иванова О.И. кандидат, географических наук, доцент

\_\_\_\_\_ «20» марта 2023 г.

# Оглавление

АННОТАЦИЯ.....	5
1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	5
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	6
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
4.1. ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
4.2. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3. ЛЕКЦИОННЫЕ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	10
4.4. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ.....	11
4.4.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</i> 12	
<i>Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</i> .....	12
4.4.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/учебно-исследовательские работы</i> .....	14
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.....	14
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	14
6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	14
6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	14
6.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	15
6.4. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ .....	15
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ .....	18
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	19
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	20
9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ .....	20
9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....	20
ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД .....	22

## **Аннотация**

Дисциплина «Гидравлика» относится к дисциплинам по выбору учебного плана по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование». Дисциплина базируется на курсе базовой части учебного плана: «Гидрология, метеорология и климатология».

Дисциплина реализуется в институте землеустройства, кадастров и природообустройства кафедрой «Безопасность жизнедеятельности».

Дисциплина нацелена на формирование компетенции ОПК- 1- способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.

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 водоснабжении.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: (лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента).

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования и промежуточный контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины 108 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные 8 часов, практические 12 часов, 84 часов самостоятельной работы студента.

## **Используемые сокращения**

ФГОС ВО – Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа

Л – лекции

ЛЗ – лабораторные занятия

ПЗ – практические занятия

СРС – самостоятельная работа студентов

КР – курсовая работа

\* – заочная форма обучения

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

Дисциплина «Гидравлика» входит в Блок 1. Дисциплины (модули), Обязательная часть учебного плана по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование». Реализация в дисциплине «Гидравлика» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» профилю «Водные ресурсы и водопользование» должна формировать следующие компетенции:

ОПК-1- Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования;

Дисциплина базируется на курсах учебного плана подготовки бакалавра направления Природообустройство и водопользование: «Физика», «Гидрология метеорология и климатология», «Гидравлика водотоков», «Гидрофизика», «Водохозяйственные системы и водопользование».

Дисциплина «Гидравлика» является базовой для освоения в дальнейшем следующих дисциплин учебного плана по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование»: «Геоинформационное моделирование объектов в природообустройстве», «Технология планирования, организации и строительства гидротехнических сооружений», «Эксплуатация и мониторинг природно-техногенных комплексов».

Полученные навыки в дальнейшем будут использованы в профессиональной деятельности, а также необходимы для выполнения выпускных квалификационных работ.

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

**Цель преподавания дисциплины:** «Гидравлика» является освоение 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.

**Задачами** являются: ознакомление студентов с основными вариантами технических решений современных систем водоснабжения, промышленных зданий, принципами выбора технического решения на основе учета многочисленных требований, в том числе безопасности, путем сравнения вариантов; научить студента умению использовать полученные в настоящем курсе теоретические знания и методы расчета для успешной работы по направлению подготовки.

Таблица 1

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код, наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижений компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ОПК-1-</b> Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изыска-	<b>ИД-1<sub>ОПК-1</sub></b> Применяет содержание, технологию процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконст-	<b>Знать:</b> содержание, технологию процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования;

ниям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	рукции объектов природообустройства и водопользования; <b>ИД-2<sub>ОПК-1</sub></b> Участвует в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования; <b>ИД-3<sub>ОПК-1</sub></b> Использует навыки технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования;	<b>Уметь:</b> участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования; <b>Владеть:</b> навыками технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.
--	--	---

### 3. Организационно-методические данные дисциплины

Таблица 2

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

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			№ 9	№
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	3	108	108	
<b>Контактная работа</b>	0.55	20	20	
в том числе:				
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме	0.22	8/2	8/2	
Практические занятия (ПЗ) / в том числе в интерактивной форме	0.33	12/4	12/4	
Семинары (С) / в том числе в интерактивной форме				
Лабораторные работы (ЛР) / в том числе в интерактивной форме				
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	2.33	84	84	
в том числе:				
курсовая работа (проект)				
самостоятельное изучение тем и разделов	1,94	70	70	
контрольные работы				
реферат				
самоподготовка к текущему контролю знаний	0.39	14	14	
<b>подготовка к зачету</b>	0.11		4	
др. виды				
<b>Вид контроля:</b>			зачет	

### 4. Структура и содержание дисциплины

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

Таблица 3

#### Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудитор- ная работа (СРС)
		Л	ЛПЗ	
<b>Модуль 1 Гидравлика и гидравлические машины</b>	<b>53</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>45</b>
<i>Модульная единица 1.1</i> Гидростатика	26	2	2	22
<i>Модульная единица 1.2</i> Гидродинамика	27	2	2	23
<b>Модуль 2 Гидромеханизация сельскохозяйственных процессов</b>	<b>51</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>39</b>
<i>Модульная единица 2.1</i> Основы гидромелиорации. Механизированное орошение	25	2	4	19
<i>Модульная единица 2.2</i> Сельскохозяйственное водо- снабжение. Гидропнев- мотранспорт	26	2	4	20
<b>ИТОГО</b>	<b>104</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>84</b>

#### **4.2. Содержание модулей дисциплины**

Дисциплина состоит из 2 модулей и 4 модульных единиц.

##### **Модуль 1**

Модуль состоит из 2 модульных единиц.

##### **Модульная единица 1.1**

В модуле рассматриваются гидростатика это раздел гидравлики (механики жидкости), изучающий покоящиеся жидкости. Она изучает законы равновесия жидкости и распределения в ней давления.

##### **Модульная единица 1.2**

Гидродинамика – раздел механики сплошных сред, в котором изучаются закономерности движения жидкости и её взаимодействие с погружёнными в неё телами.

##### **Модуль 2**

Модуль состоит из 2 модульных единиц.

##### **Модульная единица 2.1**

В модуле рассматривается роль гидротехнического орошения почвы и его классификация. Расчет оросительной системы, конструктивные особенности основных элементов, анализ дренажной сети. Методы и способы осушения грунта.

##### **Модульная единица 2.2**

Рассматривается комплекс технических и организационных мероприятий по обеспечению водой сельских населенных пунктов и объектов сельскохозяйственного производства.

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 Гидравлика и гидравлические машины</b>		<b>зачет</b>	<b>4</b>
	Модульная единица 1.1 <b>Гидростатика</b>	Лекция №1.1.1 Введение. Физические свойства жидкости. Гидростатика. Гидростатическое давление и его свойства.	тестирование	2
		Лекция № 1.1.2 Основное уравнение гидростатики. Абсолютное, манометрическое и вакуумметрическое давления.		-
		Лекция № 1.1.3 Методы и приборы измерения давления. Сила давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности. Эпюры давлений.		
	Модульная единица 1.2 <b>Гидродинамика</b>	Лекция № 1.2.1 Гидродинамика. Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной и реальной жидкости. Уравнение Бернулли для установившегося потока реальной жидкости. Физический смысл и графическая интерпретация.	тестирование	2
		Лекция № 1.2.2 Гидравлические сопротивления. Режимы движения жидкости. Потери напора по длине в каналах некруглого сечения. Местные потери напора при турбулентном установившемся движении жидкости.		-
2.	<b>Модуль 2. Гидромеханизация сельскохозяйственных процессов</b>		<b>зачет</b>	<b>4</b>
	Модульная единица 2.1 <b>Основы гидромелиорации. Механизированное орошение</b>	Лекция № 2.1.1 Основы гидромелиорации. Виды и основные задачи. Комплексное влияние гидромелиорации на водный, воздушный, тепловой, и питательные режимы почв.	тестирование	4
		Лекция № 2.1.2 Механизированное орошение. Основные типы дождевальных машин, установок и насадок	тестирование	
	Модульная единица 2.2 <b>Сельскохозяйственное водоснабжение. Гидропнев-</b>	Лекция № 2.2.1 Роль гидравлики, гидромашин и гидромеханизации в решении задач интенсификации сельскохозяйственного производства.		4

<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
	мотранспорт	Лекция № 2.2.2 Сельскохозяйственное водоснабжение. Особенности. Схемы водоснабжения из поверхностных и подземных источников. Водозаборные сооружения из поверхностных и подземных источников. Средства механизации подъема воды.		-
	<b>ИТОГО</b>			<b>8</b>

#### 4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

##### Содержание 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>Модуль 1. Гидравлика и гидравлические машины</b>		<b>зачет</b>	<b>4</b>
	Модульная единица 1.1 <b>Гидростатика</b>	Занятие № 1.1.1 Опытная иллюстрация уравнения Бернулли. Построение линий пьезометрического и гидростатического напоров.	тестирование	2
	Модульная единица 1.2 <b>Гидродинамика</b>	Занятие № 1.2.1 Исследование расходомера Вентури. Практическое применение. Определение постоянной водомера	тестирование	2
		Занятие № 1.2.2 Определение коэффициента сопротивления трения по длине трубы.		-
2	<b>Модуль 2. Гидромеханизация сельскохозяйственных процессов</b>		<b>зачет</b>	<b>8</b>
	Модульная единица 2.1 <b>Основы гидромелиорации. Механизированное орошение</b>	Занятие № 2.1.1 Гидравлический таран. Конструкция, принцип работы, эксплуатация, КПД, испытание.	тестирование	2
		Занятие № 2.1.2 Динамические насосы. Виды. Конструкция, монтаж, эксплуатация. Демонстрация работы.		2

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

№ п/п	№ модуля и модуль- ной единицы дисци- плины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия	Кол- во часов
		Занятие № 2.1.3 Скважинные центробежные на- сосы. Виды. Конструкция, экс- плуатация, регулирование. Де- монстрация работы.		2
	<i>Модульная единица 2.2</i> Сельскохозяйст- венное водоснаб- жение. Гидропнев- мотранспорт	Занятие № 2.2.1 Водоподъемная установка с гид- роаккумулятором. Конструкция, эксплуатация, регулирование. Демонстрация работы.	тестирование	2
	<b>ИТОГО</b>			<b>12</b>

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

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения

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

Таблица 6

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
<b>Модуль 1. Гидравлика и гидравлические машины</b>			<b>45</b>
1	<i>Модульная единица 1.1</i> <b>Гидростатика</b>	<p>История развития гидравлики.</p> <p>Единицы основных величин.</p> <p>Основные физические свойства жидкости.</p> <p>Дифференциальные уравнения равновесия жидкости (уравнения Эйлера).</p> <p>Относительное равновесие жидкости.</p> <p>Равновесие жидкости в сообщающихся сосудах.</p> <p>Приборы для измерения давления.</p> <p>Решение задач на тему: давление, вакуум; давление на плоские и криволинейные стенки.</p> <p>Контрольная по задачам (статики).</p> <p>Основное уравнение гидростатики. Абсолютное, манометрическое и вакуумметрическое давления.</p> <p>Методы и приборы измерения давления. Сила давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности. Эпюры давлений.</p>	22
2	<i>Модульная единица 1.2</i> <b>Гидродинамика</b>	<p>Понятие о струйчатой модели движения.</p> <p>Геометрический, энергетический и механический смысл уравнения Бернулли для идеальной жидкости.</p> <p>Гидродинамическое подобие. Кавитационные течения. Истечение через большие отверстия.</p> <p>Истечение жидкости из отверстий и насадков при переменном уровне. Время опорожнения резервуаров.</p> <p>Давление струи жидкости на плоские и криволинейные поверхности.</p> <p>Гидравлический расчет трубопроводов.</p> <p>Виды трубопроводов.</p> <p>Гидравлические характеристики канала.</p> <p>Движение жидкости в каналах. Задачи расчета каналов.</p> <p>Водосливы и их расчет.</p> <p>Фильтрация. Закон ламинарной фильтрации.</p> <p>Решение задач на тему: уравнение Бернулли.</p> <p>Гидравлические сопротивления. Режимы движения жидкости. Потери напора по длине в каналах некруглого сечения. Местные потери напора при турбулентном установившемся движении жидкости.</p>	23
<b>Модуль 2. Гидромеханизация сельскохозяйственных процессов</b>			<b>39</b>

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
3	<p><i>Модульная единица 2.1</i></p> <p><b>Основы гидро-мелиорации. Механизированное орошение</b></p>	<p>Классификация насосов. Центробежные насосы. Испытания центробежных насосов. Подобие. Параллельная и последовательная работа. Кавитация. Регулирование подачи.</p> <p>Осевые, вихревые, поршневые насосы. Графики подачи поршневых насосов. Струйные насосы. Водоструйные установки. Инерционные насосы (насосы трения). Роторные насосы (шестеренчатые, пластинчатые). Воздушные водоподъемники (эрлифты). Гидравлические тараны. Ленточные и шнуровые водоприемники. Ветронасосные установки для пастбищного водоснабжения.</p> <p>Центробежные и осевые вентиляторы. Схемы вентиляторов и их выбор.</p> <p>Назначение, характеристика и классификация гидропередач. Объемный гидропривод. Агрегаты гидропривода. Основные типы насосов и гидродвигателей для объемного гидропривода. Гидроаппаратура.</p> <p>Гидромелиорация. Основные задачи. Дождевальные машины. Основные гидравлические схемы. Классификация, назначение дождевальных насадок.</p>	19
4	<p><i>Модульная единица 2.2</i></p> <p><b>Сельскохозяйственное водоснабжение. Гидропневмотранспорт</b></p>	<p>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.</p> <p>Решение задач на тему: сельскохозяйственное водоснабжение.</p> <p>Контрольная по задачам (динамика, сельскохозяйственное водоснабжение).</p> <p>Гидропневмотранспорт. Общие сведения. Применение в сельском хозяйстве для транспортировки навоза, кормов и других сельскохозяйственных продуктов. Особенности расчета напорного и безнапорного транспорта.</p> <p>Роль гидравлики, гидромашин и гидромеханизации в решении задач интенсификации сельскохозяйственного производства.</p> <p>Сельскохозяйственное водоснабжение. Особенности. Схемы водоснабжения из поверхностных и подземных источников. Водозаборные сооружения из поверхностных и подземных источников. Средства механизации подъема воды.</p>	20
<b>ВСЕГО</b>			<b>84</b>

#### 4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы

Таблица 7

№ п/п	Темы курсовых проектов (работ)	Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком)
	Не планируется	

### 5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

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

Компетенции	Лекции	ЛПЗ	СРС	Вид контроля
ОПК-1 способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования (ОПК-1);	№№ Модуль 1,2	№№ Модуль 1,2	№№ Модуль 1, 2	Тестирование, зачет

### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 6.1. Основная литература

1. Гидравлика : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко, И. В. Кудинов ; под редакцией В. А. Кудинова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 386 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01120-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/432989> (дата обращения: 19.10.2019).
2. Калекин, В. С. Гидравлика и теплотехника : учебное пособие для вузов / В. С. Калекин, С. Н. Михайлец. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 ; Омск : Изд-во ОмГТУ. — 318 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-11738-7 (Издательство Юрайт). — ISBN 5-8149-0482-8 (Изд-во ОмГТУ). — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/446045> (дата обращения: 19.10.2019).
3. Гусев, А. А. Механика жидкости и газа : учебник для академического бакалавриата / А. А. Гусев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 232 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05485-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/431811> (дата обращения: 19.10.2019).

## 6.2. Дополнительная литература

1. Поздеев, А.Г. Гидростатика. Гидродинамика : учебное пособие / А.Г. Поздеев, Ю.А. Кузнецова. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018. — 64 с. — ISBN 978-5-8158-1980-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112487> (дата обращения: 20.10.2019).
2. Гидравлика. Гидродинамика: методические указания / составители И.Н. Дмитриева [и др.]. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2017. — 46 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102982> (дата обращения: 20.10.2019).
3. Викулин, П.Д. Гидравлика и аэродинамика систем водоснабжения и водоотведения : учебник / П.Д. Викулин, В.Б. Викулина. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2018. — 396 с. — ISBN 978-5-7264-1873-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117530> (дата обращения: 20.10.2019).

### Медиамаатериалы

1. [https://www.youtube.com/watch?v=uk\\_yliwpPwk](https://www.youtube.com/watch?v=uk_yliwpPwk) — Насколько опасен зыбучий песок?
2. <https://www.youtube.com/watch?v=yZwfcMSDBHs> — How Water Towers Work
3. <https://www.youtube.com/watch?v=933XNdClFrc> — Boil Water at Room Temperature! — Hydrostatics
4. <https://www.youtube.com/watch?v=EHkGstkRm7A> — Момент силы
5. <https://www.youtube.com/watch?v=icUQL-vLxA> — Левитация в потоках воздуха
6. <https://www.youtube.com/watch?v=TR0baWuB6v4> — How to Measure Flow with Magnets (Magnetic Flow Meters)
7. <https://www.youtube.com/watch?v=xoLmVFfj4> — What is Water Hammer?
8. <https://www.youtube.com/watch?v=e-DVIQPqS8E> — How Do Sinkholes Form?
9. [https://www.youtube.com/watch?v=\\_vV\\_z\\_0lFQ8](https://www.youtube.com/watch?v=_vV_z_0lFQ8) — Automatic Bell Siphon Explained
10. <https://www.youtube.com/watch?v=aspPJ2Wcaig> — How to Collapse a Pipe by Closing a Valve
11. <https://www.youtube.com/watch?v=JyvoN1hIqRo> — What is Steam Hammer?
12. <https://www.youtube.com/watch?v=zCE26J0cYWA> — What is Cavitation?
13. <https://www.youtube.com/watch?v=7tj8HWiR3Y> — What is a Hydraulic Jump?
14. <https://www.youtube.com/watch?v=eImtYyuQCZ8> — How Quicksand Causes Dam Failures
15. <https://www.youtube.com/watch?v=th9XwRihDGg> — Hydraulic Structures: tetrapods, intercoastal waterway, jetty, weir
16. <https://www.youtube.com/watch?v=GVDpqphHhAE> — The Most Dangerous Dams
17. <https://www.youtube.com/watch?v=fjapgTd-QUg> — How Do Spillways Work?
18. <https://www.youtube.com/watch?v=YkR79oDAGog> — What is a Weir?
19. <https://www.youtube.com/watch?v=TuogHrHH1Cs> — Водяной насос
20. <https://www.youtube.com/watch?v=mTdjZG-eiak> — Rivers on Mars! (and other uses for hydraulic models)

Таблица 7

**КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ**

Кафедра «Безопасность жизнедеятельности» Направление подготовки (специальность) 20.03.02 «Природообустройство и водопользование»  
 Дисциплина «Гидравлика»

Вид занятия	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Основная										
Лекции, ПЗ, СРС	Гидравлика	В.А. Кудинов и др.	Москва: Издательство Юрайт	2019		+	+			
Лекции, ПЗ, СРС	Гидравлика и теплотехника : учебное пособие для вузов /	В. С. Калекин, С. Н. Михайлец	Москва: Издательство Юрайт	2019		+	+			
Лекции, ПЗ, СРС	Механика жидкости и газа	А.А. Гусев.	Москва: Издательство Юрайт	2019		+	+			
Дополнительная										
Лекции, ПЗ, СРС	Гидростатика. Гидродинамика	А.Г. Поздеев, Ю.А. Кузнецова.	Йошкар-Ола : ПГТУ, ЭБС «Лань»	2018		+	+			
ПЗ, СРС	Гидравлика. Гидродинамика	И.Н. Дмитриева и др.	Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, ЭБС «Лань»	2017		+	+			
Лекции, ПЗ, СРС	Гидравлика и аэродинамика систем водоснабжения и водоотведения	П.Д. Викулин, В.Б. Викулина.	Москва: МИСИ – МГСУ, ЭБС «Лань»	2018		+	+			

Директор Научной библиотеки Зорина Р.А.

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

Виды текущего контроля: тестирование

Промежуточный контроль – зачет.

**Текущая аттестация** студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим лабораторные работы по дисциплине в следующих формах:

- тестирование
- отдельно оцениваются личностные качества студента (исполнительность, инициативность) – посещение студентом лекций и практических работ.

**Промежуточный контроль** по результатам семестрам по дисциплине проходит в форме зачета (включает в себя ответ на теоретические вопросы) либо в сочетании различных форм (компьютерного тестирования).

**Академическая оценка** устанавливается в соответствии со следующей балльной шкалой.

100 – 60 баллов - зачет;  
59 – 0 - незачет.

Студенту не набравшему требуемое минимальное количество баллов (< 60), дается две недели после окончания календарного модуля для добора необходимых баллов.

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	Аудиторный фонд
Л; ПЗ	пр-кт Свободный, 70, Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - 3-01 Оснащенность:Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, для проведения занятий лекционного типа. Демонстрационные плакаты, карты географические. Доска аудиторная для написания мелом, стол преподавателя, стул преподавателя. Стол аудиторный двухместный – 19 шт. Стулья аудиторные – 40 шт. Оргтехника:Проектор ViewSonic.Мультимедийная установка
СРС	пр-ктСвободный 70, Помещение для самостоятельной работы – 4-02 Оснащенность:Учебно-методическая литература, компьютерная техника с подключением к Internet. Столы 11 шт., стулья 18 шт., стеллажи под книги 16 шт. Оргтехника: компьютер celeron 2600/256/40/AGP128/Lan/Keyb; компьютер в комплекте: системный блок + монитор; компьютер в комплекте: системный блок ("QX" S Office) + монитор (BenQ GW2480)+ клавиатура (Crown) + мышь (Crown) +фильтр – 7 шт. сканер HP ScanJet 4370; принтер Xerox WorkCentre 3215NI; принтер Canon LBP-1120; копировальный аппарат Canon IR-2016J; ул. Елены Стасовой, 44г, Помещение для самостоятельной работы (Информационно-ресурсный центр Научной библиотеки) – 1-06 Учебно-методическая литература, столы, компьютеры с подключением к сети Интернет, библиотечный фонд, каталог электронных ресурсов.

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### **9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся**

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования; промежуточный контроль по результатам семестра в форме экзамена.

Содержание дисциплины разделено на два дисциплинарных модуля. Первый модуль состоит из 2 модульных единиц. В модуле дается понятие о видах водных ресурсов Земли, формировании водных ресурсов. Возобновление природных вод. Круговорот воды в природе. Классификация водных ресурсов: по объему, происхождению и местонахождению. Понятия о водном балансе континентов Земного шара. Составляющих водного баланса речных бассейнов. Методы водного баланса речного бассейна.

Второй модуль состоит из трех модульных единиц. В модуле даются понятия об управлении и государственном контроле, за использованием и охраной вод. Основах, водного законодательства. Участниках, водных отношений. Системе органов государственного управления за использованием и охраной вод. Схемы комплексного использования и охраны водных ресурсов. Государственный мониторинг водных объектов, Государственный контроль за использованием и охраной водных объектов. Основные методы и приемы организации первичного учета вод, их использования и качества. Государственный учет поверхностных и подземных вод. Основные понятия государственного водного кадастра и реестра. Структура и общий порядок ведения водного реестра. Классификация водных объектов и водопользователей. Так же рассматриваются цели и способы использования водных ресурсов. Водопотребление на территории России, мира, на территории Красноярского края. Нормы водопотребления в разных отраслях. Использования водных ресурсов водохранилищ и других водных объектов. Дается понятие водохозяйственный баланс. Отчетные водохозяйственные балансы. Методы составления водного и водохозяйственного балансов, оценки изменений водных ресурсов под влиянием природных и хозяйственных факторов.

Используются следующие образовательные и информационные технологии – дискуссии, разбор конкретных ситуаций. Практические занятия – выполнение практических заданий, подготовка к текущему контролю знаний. Самостоятельная работа студента – подготовка теоретических вопросов и представление их в виде рефератов презентаций. По каждой модульной единице предусмотрен текущий контроль по освоению материала в виде теста. В течение семестра студент набирает баллы по каждому дисциплинарному модулю, по всем видам работ, минимальное количество баллов для получения допуска к промежуточному тестированию(зачету) – 50.

Баллы по текущей работе (посещение лекций, конспект); выполнение (практических работ); активность на занятиях (интерактивное участие); тестирование (ответ на вопросы). В рекомендованных учебниках и учебных материалах предполагается теоретическая основа и различные концептуальные способы решения актуальных проблем в изучаемой области. Для более полного изучения вопросов рекомендуется обращаться к методическим и нормативным документам.

Освоение предполагаемых в дисциплине материалов предполагает самостоятельную активную, работу студента. Каждая тема дисциплины должна быть проработана студентом в той или иной форме. Закрепление материала проводится на практических занятиях.

Преподаватель должен осуществлять оперативный контроль в виде опроса на каждом занятии и при самостоятельном выполнении практических работ, а также текущий контроль по результатам изучения дисциплинарных модулей в виде тестов.

## **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 нарушение 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>

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.

При составлении индивидуального плана обучения предусмотрены различные формы проведения занятий: аудиторные занятия (в академической группе и индивидуально), на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

Согласно Положению об инклюзивном образовании для обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрено электронное обучение и дистанционные образовательные технологии с возможностью приема-передачи информации в доступных для них формах.

Создание без барьерной архитектурной среды в ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ учитывает потребности лиц с нарушениями зрения, слуха, с нарушениями опорно-двигательного аппарата. В учебных аудиториях оборудованы специальные рабочие места для обучающихся, передвигающихся на кресло-колясках, с увеличенным полем рабочей поверхности, с учетом подъезда и разворота кресло-коляски, увеличения ширины прохода между рядами столов, замену двухместных столов на одноместные. Учебные аудитории оборудованы специализированной техникой: джойстиком, для инвалидов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, индукциями и радиооборудованием для слабослышащих, компьютерами с программами чтения текста с экрана и голосовыми помощниками, контрастными и сенсорными клавиатурами, видео увеличителями для слабовидящих.

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

**Программу разработал**

Кузнецов А.В., канд. техн. наук, доцент

---

(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую учебную программу дисциплины «Гидравлика» по направлению подготовки 20.03.02 – Природообустройство и водопользование, подготовленную доцентом кафедры БЖД ИЗКиП ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Кузнецовым А.В.

Дисциплина «Гидравлика» является вариативной частью подготовки бакалавров учебного плана 20.03.02 – Природообустройство и водопользование (уровень бакалавриата), которая включена в «блок 1» основной профессиональной образовательной программы.

В соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.02 – Природообустройство и водопользование (уровень бакалавриата), целью дисциплины является: формирование у обучающихся знаний по основным разделам гидростатики, гидродинамики для понимания процессов, совершающихся в гидросистемах. Изучение дисциплины способствует закреплению теоретических знаний студентов, приобретению практических навыков в области гидравлики предприятий отрасли.

Порядок построения рабочей программы с методической точки зрения способствует чёткому пониманию цели, структуры и порядка ведения дисциплины.

Последовательность изложения соответствует приведенному объёму учебных часов и способствует выработке необходимых для студента компетенций.

Материал в программе изложен последовательно и доступно, представлены индивидуальные задания. В процессе изучения дисциплины студенты имеют возможность изучения нормативно-технической документации предприятий по вопросам водоснабжения.

Рабочая учебная программа дисциплины «Гидравлика» по направлению подготовки 20.03.02 – Природообустройство и водопользование (уровень бакалавриата), отвечает требованиям основной образовательной программы и может использоваться в учебном процессе ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ.

Канд. техн. наук, доцент,  
зав. кафедрой АвиаГСМ  
Института нефти и газа СФУ



*Ю.Ф. Кайзер*

Кайзер Ю.Ф.