

# МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Арктический государственный агротехнологический университет»

Кафедра Энергообеспечение в АПК

Регистрационный номер

07-10/ПВ-23-22

## Гидравлика

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Закрепена кафедрой

Энергообеспечение в АПК

Учебный план

b200302\_23\_1\_ПВ.plx.plx

20.03.02 Природообустройство и водопользование

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость/зет

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

в том числе:

аудиторные занятия

56

самостоятельная работа

61

часов на контроль

26,7

Виды контроля в семестрах:

экзамены 4

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	18 5/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18
Практические	38	38	38	38
Контактная работа во время экзамена	0,3	0,3	0,3	0,3
Итого ауд.	56	56	56	56
Контактная работа	56,3	56,3	56,3	56,3
Сам. работа	61	61	61	61
Часы на контроль	26,7	26,7	26,7	26,7
Итого	144	144	144	144

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26.05.2020г. № 685.

Составлена на основании учебного плана 20.03.02 Природообустройство и водопользование, утвержденного ученым советом вуза от 10.04.2023 протокол № 6.

Разработчик (и) РПД: к.в.к. доцент Машинев Кирилл Геннадьевич  
степень, звание, фамилия, имя, отчество

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры 70 в АТК

Зав. кафедрой Яков / Яковлева В.Д.  
подпись фамилия, имя, отчество

№14  
Протокол от «17» мая 2023 г.

Зав. профилирующей кафедрой Яков /Яковлева В.Д./  
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 14 от «17» мая 2023 г.

Председатель МК факультета П /Парникова Т.А./  
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания МК факультета № 5 от «19» 05 2023 г.

Декан факультета А /Александров Н.П./  
подпись фамилия, имя, отчество

№8 «24» 04 2023 г.

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК  
\_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Энергообеспечение в АПК**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Яковлева В.Д.

Председатель МК  
\_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Энергообеспечение в АПК**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Яковлева В.Д.

Председатель МК  
\_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Энергообеспечение в АПК**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Яковлева В.Д.

Председатель МК  
\_\_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры  
**Энергообеспечение в АПК**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Яковлева В.Д.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель дисциплины - получение студентами теоретических знаний и практических навыков в области гидравлики и овладение методами решения практических задач гидромеханизации сельскохозяйственных процессов.

Задачи дисциплины:

- изучение основных законов равновесия и движения жидкостей;
- дать знания по основам теории гидравлических машин и систем;
- обучение основам гидромеханизации сельскохозяйственных процессов;
- овладение основными методами гидромеханических расчётов для решения инженерных задач.

### 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

**Формируемые компетенции:**

**УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

**ИД-1УК-1: Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи, оценивая их преимущества и недостатки.**

**Знать:**

методы и способы решения профессиональных задач

**Уметь:**

выделять этапы решения задач, проводить их системный анализ

**Владеть:**

навыками оценивания преимуществ и недостатков действий по решению задач

**ИД-2УК-1: Находит, выбирает и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи**

**Знать:**

методы поиска необходимой информации

**Уметь:**

проводить критический анализ информации, необходимой для решения поставленную задачу

**Владеть:**

навыками поиска и выбора информации, необходимой для решения поставленной задачу

**ИД-3УК-1: Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях других участников деятельности**

**Знать:**

основные правила делового общения, типы и формы логических рассуждений

**Уметь:**

критически оценивать факты, мнения, интерпретации в рассуждениях

**Владеть:**

навыками формирования аргументированных собственных суждений

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>2.1</b>	<b>Знать:</b>
2.1.1	основные физические свойства, общие законы гидростатики, кинематики и динамики рабочих жидкостей; методы расчёта трубопроводных систем, общие основы гидромеханических процессов и область применения гидроустановок; устройство и правила эксплуатации элементов гидропривода, вспомогательных устройств и гидравлических машин
<b>2.2</b>	<b>Уметь:</b>

2.2.1	использовать основные законы механики жидкостей и газов для решения задач по проектированию и эксплуатации гидросистем; классифицировать основные типы гидравлических машин, составлять схемы и осуществлять расчет и выбор элементов гидравлических машин и систем; анализировать исходные данные для проектирования трубопроводных систем и элементов гидравлических машин
<b>2.3</b>	<b>Владеть:</b>
2.3.1	методами расчёта трубопроводных, гидравлических систем; знаниями режимов работы гидроустановок, их монтажа и регулирования, способностью использования исходных данных для проектирования трубопроводных систем и элементов гидравлических машин

<b>3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Гидрогеология и основы геологии
3.1.2	Математика
3.1.3	Физика
3.1.4	Гидрогеология и основы геологии
3.1.5	Математика
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Основы проектирования объектов природообустройства и водопользования
3.2.2	Водохозяйственные системы и водопользование
3.2.3	Локальные системы теплоснабжения
3.2.4	Монтаж трубопроводных систем
3.2.5	Насосные станции водоснабжения и водоотведения
3.2.6	Гидротехнические сооружения
3.2.7	Санитарно-техническое оборудование зданий
3.2.8	Сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение территорий
3.2.9	Основы проектирования объектов природообустройства и водопользования
3.2.10	Водохозяйственные системы и водопользование
3.2.11	Локальные системы теплоснабжения
3.2.12	Монтаж трубопроводных систем
3.2.13	Насосные станции водоснабжения и водоотведения
3.2.14	Гидротехнические сооружения
3.2.15	Санитарно-техническое оборудование зданий
3.2.16	Сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение территорий

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Распределение часов дисциплины по**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>4 (2.2)</b>		Итого	
Неделя	18 5/6			
Видзанятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18
Практические	38	38	38	38
Контактная работа во время экзамена	0,3	0,3	0,3	0,3
Итогоауд.	56	56	56	56
Контактная работа	56,3	56,3	56,3	56,3
Сам. работа	61	61	61	61
Часынаконтроль	26,7	26,7	26,7	26,7
Итого	144	144	144	144

Общая трудоемкость дисциплины (з.е.)

**4 ЗЕТ**

**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Кодзанятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр/ Курс	Часов	Компетенции	Литература	в том числе часы по практической подготовке (при наличии в учебном плане)
	<b>Раздел 1.Гидростатика</b>					
1.1	Введение. Основные физические свойства жидкостей /Лек/	4	2	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-3УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.2	Гидростатика. Гидростатическое давление и его свойства. Силы, действующие в жидкостях Основное уравнение гидростатики. Абсолютное, манометрическое и	4	2	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-3УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.3	Сила давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности. Эпюрыдавлений /Лек/	4	2	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-3УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.4	Свойства жидкостей. Измерительные устройства, приборы /Пр/	4	4	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-3УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

1.5	Расчет вязкости и коэффициента температурного расширения жидкости /Пр/	4	4	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-3УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
-----	--	---	---	----------------------------------	--	--

1.6	Расчет гидростатического давления /Пр/	4	4	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-3УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.7	Особые свойства воды (Ср /Ср/	4	16	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-3УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	<b>Раздел 2. Гидродинамика</b>					
2.1	Основные понятия и определения гидродинамики. Виды движения, основные гидравлические параметры потока /Лек/	4	2	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-3УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.2	Уравнение Бернулли для элементарной струйки, потока идеальной и реальной жидкости /Лек/	4	2	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-3УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.3	Режимы движения жидкости. Гидравлические сопротивления. Потери напора по длине. Местные потери напора Гидравлические сопротивления. Потери напора по длине. Местные потери напора /Лек/	4	2	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-3УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.4	Истечение жидкости через отверстия и насадки. /Лек/	4	2	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-3УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.5	Гидравлические потери при движении вязкой жидкости /Пр/	4	6	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-3УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.6	Истечение жидкости через отверстия и различные типы насадков /Пр/	4	4	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-3УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.7	Гидравлический расчет напорных трубопроводов /Пр/	4	6	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-3УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.8	Турбулентность и ее основные характеристики. Кавитация /Ср/	4	18	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-3УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

	<b>Раздел 3. Гидравлические машины. гидропривод</b>				
3.1	Гидравлические машины. /Лек/	4	2	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-3УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5

3.2	Гидропривод. Классификация. Назначение характеристика и принцип действия /Лек/	4	2	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-3УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.3	Основы сельскохозяйственного водоснабжения /Ср/	4	10	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-3УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.4	Расчет мощности гидропривода /Пр/	4	6	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-3УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.5	Исследование работы центробежного насоса /Пр/	4	4	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-3УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.6	Использование ПК в проектировании гидромеханических систем /Ср/	4	17	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-3УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.7	Экзамен /КЭ/	4	0,3	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-3УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5

#### 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации прилагается к рабочей программе дисциплины в приложении №1.

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

##### 7.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

###### 7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Калекин В. С., Михайлец С. Н.	Гидравлика и теплотехника: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт; Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/518263">https://urait.ru/bcode/518263</a> , 2023
Л1.2	Кудинов В. А., Карташов Э. М., Коваленко А. Г., Кудинов И. В.	Гидравлика: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт; Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/511258">https://urait.ru/bcode/511258</a> , 2023

###### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------



Л2.1	Штеренлихт Д. В.	Гидравлика	Санкт-Петербург: Лань, 2022
Л2.2	Кожевникова Н. Г., Ещин А. В., Шевкун Н. А., Драный А. В.	Гидравлика и гидравлические машины. Лабораторный практикум	Санкт-Петербург: Лань, 2022

**7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Э 1	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> - Электронно-библиотечный сайт «Издательства Лань».		
Э 2	<a href="http://rucont.ru">http://rucont.ru</a> . Национальный цифровой ресурс Руконт		
Э 3	<a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a> . Научная ЭБ eLIBRARY.ru.		
Э 4	Информационно-образовательная платформа Moodle		
Э 5	Электронный ресурс издательства «ЮРАЙТ»		

**7.3. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

7.3.1	ПО «Визуальная студия тестирования». Комплекс для создания тестов и тестирования		
7.3.2	Adobe Reader		
7.3.3	Microsoft Office 2016		
7.3.4	LIBREOFFICE		
7.3.5	MathCad (бесплатная версия)		
7.3.6	Adobe Reader		

**7.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

7.4.1	Портал «Нормативные правовые акты в Российской Федерации» Министерства		
7.4.2	юстиции РФ		
7.4.3	Федеральный портал "Российское образование"		
7.4.4	Информационно-правовой портал «Гарант» компании		

**8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ**

(перечень учебных помещений, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения)

уд.№ 3.201 Лаборатория теплотехники и гидравлики

Учебная аудитория для занятий семинарского типа, лабораторно-практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.

Оборудование:

- 1) Комплект учебно-лабораторного оборудования «Датчики расхода, давления и температуры в системе ЖКХ» /производитель ООО «Производственное объединение «Зарница» г. Казань, 2018 г.в./ - 1 комплект;
- 2) Комплект учебно-лабораторного оборудования «Теплотехника-термодинамика» /производитель ООО «Производственное объединение «Зарница» г. Казань, 2020 г.в./ - 1 комплект;
- 3) Измеритель теплопроводности МИТ- 1шт
- 4) Пирометр DIT-130- 1шт.
- 5) Тепловизор FLIRE60 – 1 шт.
- 6) Портативный цифровой измеритель температуры ИТ-17К- 1шт
- 7) Комплект измерительный – шкаф контроля микроклимата ШКПУ-1- 1шт
- 8) Комплект измерительный IBDL Ревизор iBDLR-#- 1шт

Учебная мебель: столы учебные 2-х местные (парта); стол преподавательский; доска; стулья ученические.

Ауд. № 2.114 Мультимедийный зал научной библиотеки с выходом в интернет. Помещение для выполнения самостоятельной работы и курсового проектирования.

Оборудование:

ПК Системный блок Corequadq6600, 4gbram, 160gb; монитор benqg900wa;  
ПК Системный блок Deponeoncore2duoe8300, 2gbram, hdd 160gb; монитор lgw1934s;  
Тонкий клиент Eltextc-50;

Учебная мебель:

Компьютерные столы;

Стулья ученические;

Программное обеспечение:

Calculate Linux, GNU General Public License;

Libreoffice Открытое лицензионное соглашение GNUGeneralPublicLicense

Ауд. № 3.202 Лаборатория инженерного творчества.

Учебная аудитория для занятий лекционного и семинарского типа занятий, для лабораторно-практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов и курсового проектирования, с выходом в сеть Интернет.

Оборудование и технические средства обучения:

- 1) ПК (Корпус CTCblock-blue. Процессор intelPentiumG630)- 15 шт.,
- 2) Монитор 20 LG Flatron E2042C-BN, LED-15шт.
- 4) Плазменный телевизор 47 LG 47LD455 FHD– 1шт.

Учебная мебель:

- 1) Столы учебные 2-х местные (парта), цвет береза;
- 2) Стол преподавательский;
- 3) Доска для написания мелом;
- 4) Книжный шкаф, закрытый;
- 5) Стулья ученические.

Программное обеспечение:

Windows7 Professional;

LIBREOFFICE (открытое лицензионное соглашение NUGeneralPublicLicense);

AdobeReader

Программы для ЭВМ «Комплекс компьютерных имитационных тренажеров (виртуальная лаборатория) «Теплотехника» /Сублицензионный договор №30 от 30.03.2022 г. ИП Колесников Сергей Павлович/

Программы для ЭВМ Комплекс компьютерных имитационных тренажеров (виртуальная лаборатория) «Термодинамика» /Сублицензионный договор №30 от 30.03.2022 г. ИП Колесников Сергей Павлович/

**9. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине "Гидравлика" для студентов очного обучения, обучающихся по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование  
Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине "Гидравлика" для студентов очного обучения, обучающихся по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование

**10. ПРИЛОЖЕНИЕ**

- 10.1.Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).
- 10.2.Методические рекомендации (указания) по выполнению лабораторных (практических) работ.
- 10.3.Методические рекомендации (указания) по выполнению контрольных работ.
- 10.4.Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы студентов.
- 10.5.Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта)