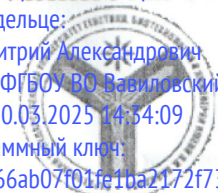


Документ подписан цифровой подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет  
Дата подписания: 20.03.2025 14:54:09  
Уникальный программный ключ:  
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный университет генетики,  
биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

/ Никишанов А.Н. /

« 14 » мая 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

/ Шишурин С.А. /

« 14 » мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	Гидравлика
Направление подготовки	35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств
Направленность (профиль)	Деревообработка и производство мебели
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	Очная

Разработчик: доцент Никишанов А.Н.

(подпись)

Саратов 2024

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся навыков применения законов равновесия и движения жидкостей при решении практических задач в профессиональной деятельности.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств направленность (профиль) Деревообработка и производство мебели дисциплина «Гидравлика» относится к обязательной части Блока 1.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами, практиками: «Математика», «Физика», «Прикладная математика», «Инженерная физика», «Механика».

Дисциплина «Гидравлика» является базовой для изучения следующих дисциплин, практик: «Грузоподъемные механизмы и транспортные средства», «Техническая эксплуатация деревообрабатывающего оборудования».

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции, представленной в табл. 1

Таблица 1

## Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1.	ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментального исследований	основные закономерности равновесия и движения жидкостей; основные параметры и способы расчета потоков в напорных трубопроводах и гидравлических струй при установившемся и неустановившемся движении	применять уравнение Бернулли для потока реальной жидкости; выполнять гидравлические расчеты трубопроводов; использовать знания методики расчета трубопроводов, истечений через отверстия и насадки, относящихся к области профессиональной деятельности	навыками выполнения инженерных гидравлических расчетов; проведения лабораторных гидравлических исследований, обработки и анализа их результатов

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 1

	Объем дисциплины								
	Всего	Количество часов							
		в т.ч. по семестрам							
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Контактная работа – всего, в т.ч.:	54,2			54,2					
<i>аудиторная работа:</i>	54			54					
лекции	18			18					
лабораторные	18			18					
практические	18			18					
<i>промежуточная аттестация</i>	0,2			0,2					
<i>контроль</i>	17,8			17,8					
Самостоятельная работа	36			36					
Форма итогового контроля	экзамен			экзамен					
Курсовой проект (работа)	-			-					

Таблица 3

#### Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа Количество часов	Контроль	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3 семестр								
1.	<b>1. Основные понятия гидравлики.</b> Предмет гидравлики. Понятие жидкости, как среды, обладающей свойством текучести. Капельные жидкости. Невозможность возникновения в жидкости растягивающих усилий. Закон Ньютона о внутреннем трении. Идеальная и реальная жидкость. Название «Гидравлика». Физическая модель жидкости. Силы, действующие на жидкость. Плотность и удельный вес. Нормальные и касательные напряжения в жидкости. Давление в жидкости.	1	Л	В	2			КЛ
2.	<b>Знакомство с гидротехнической лабораторией</b>	1	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
3.	<b>Основные понятия гидравлики.</b> Предмет гидравлики. Физическая модель жидкости. Свойства жидкостей. Системы единиц измерения	2	ПЗ	Т	2	2	ВК ТК	УО УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	<b>Основные законы гидростатики.</b> Гидростатическое давление и его свойства. Основной закон и основная формула гидростатики. Манометрическое и вакуумметрическое давления. Геометрический смысл основного закона гидростатики.	3	Л	В	2			КЛ
5	<b>Давление в жидкости</b> Манометрическое и вакуумметрическое давления жидкости. Приборы для измерения давления.	3	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
6.	<b>Вычисление силы гидростатического давления</b>	4	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
7.	<b>Основы гидродинамики.</b> Гидродинамические параметры потока. Метод Эйлера. Струйная модель потока. Живое сечение потока. Гидравлическая классификация движений жидкости. Гидравлические элементы живого сечения потока. $Q$ , $v$ . Уравнение неразрывности в гидравлической форме.	5	Л	В	2			КЛ
8.	<b>Вычисление силы гидростатического давления на криволинейные поверхности.</b>	5	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
9.	<b>Гидростатика.</b> Решение задач	6	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
10.	<b>Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.</b> Дифференциальные уравнения движения жидкости и их интегрирование вдоль линии тока. Уравнение Д. Бернулли для потока вязкой жидкости. Геометрический и энергетический смысл уравнения Д. Бернулли. Порядок применения для гидравлических расчетов.	7	Л	В	2			КЛ
11	<b>Режимы движения вязкой жидкости.</b>	7	ЛЗ	М	2	2	ТК	УО
12.	<b>Гидродинамика.</b> Решение задач.	8	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
13	<b>Режимы движения вязкой жидкости.</b> Понятие о режимах движения вязкой жидкости. Критерий Рейнольдса. Особенности турбулентного режима движения жидкости. Модель Рейнольдса-Буссинеска.	9	Л	В	2			КЛ
14.	<b>Режимы движения вязкой жидкости</b>	9	ЛЗ	М	2	2	ТК	УО
15.	<b>Режимы движения вязкой жидкости</b> Решение задач.	10	ПЗ	Т	2	2	ТК РК	УО
16.	<b>Основные понятия о гидравлических сопротивлениях.</b> Виды сопротивлений. Основное уравнение равномерного движения жидкости. Схемы турбулентности. Формула Дарси-Вейсбаха. Эксперименты Никурадзе и Мурина. Местные потери напора. Суммирование потерь напора.	11	Л	В	2			КЛ
17.	<b>Сопротивление по длине. Определение коэффициента Дарси</b>	11	ЛЗ	М	2	2	ТК	УО
18.	<b>Гидравлические сопротивления</b> Решение задач по определению потерь напора по длине.	12	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО

19.	<b>Гидравлический расчет напорных трубопроводов.</b> Гидравлическая классификация напорных трубопроводов. Расчет коротких трубопроводов: истечение через короткий трубопровод в атмосферу. Расчет длинных трубопроводов. Основная водопроводная формула. Последовательное и параллельное соединение труб.	13	Л	В	2			КЛ
20.	<b>Диаграмма уравнения Бернулли.</b>	13	ЛЗ	М	2	2	ТК	УО
21.	<b>Динамика вязкой жидкости.</b> Решение задач на гидравлический расчет трубопроводов.	14	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
22.	<b>Гидравлический удар.</b> Гидравлический удар при мгновенном закрытии запорного устройства. Положительный и отрицательный гидравлический удар. Стадии полного гидроудара. Влияние трения на величину гидроудара. Формула Жуковского. Постепенное закрытие запорного устройства. Неполный гидроудар. Стадии неполного гидроудара. Мероприятия по предупреждению и снижению величины гидроудара.	15	Л	П	2			КЛ
23.	<b>Диаграмма уравнения Бернулли.</b>	15	ЛЗ	М	2	2	ТК	УО
24.	<b>Расчет коротких трубопроводов.</b>	16	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
25.	<b>Истечение жидкости через отверстия и насадки.</b> Классификация отверстий. Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке. Затопленное истечение. Коэффициенты истечения и их определение. Истечение жидкости через насадки. Типы насадок.	17	Л	В	2			КЛ
26.	<b>Истечение жидкости через отверстие при постоянном напоре.</b>	17	ЛЗ	М	2	2	ТК	УО
27.	<b>Гидравлические сопротивления.</b>	18	ПЗ	Т	2	2	ТК РК	УО
28.	Выходной контроль				0,2	17,8	ВыхК	Э
<b>Итого:</b>					54,2	53,8		

**Примечание:**

Условные обозначения:

**Виды контактной работы:** Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие, ПЗ-практическое занятие.

**Формы проведения занятий:** В – лекция-визуализация, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, П – проблемная лекция/занятие, М – моделирование.

**Виды контроля:** ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ВыхК – выходной контроль.

**Форма контроля:** УО – устный опрос, КЛ – конспект лекций; Э – экзамен.

## 5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Гидравлика» проводится по видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия, практические занятия, текущий контроль.

Реализация компетентностного подхода в рамках направления подготовки 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств предусматривает использование в учебном процессе активных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (контролируется).

Целью лабораторных (практических) занятий является выработка практических навыков работы с основными понятиями, задачами и физическими свойствами жидкости и газа. Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач, выполнение лабораторных работ и т.п., так и интерактивный метод моделирования.

Метод моделирования при проведении лабораторных занятий позволяет изучать гидравлические свойства жидкостей путем непосредственных измерений гидравлических параметров на лабораторных моделях и установках с использованием современных измерительных средств (ультразвуковой расходомер, ультразвуковой толщиномер, ультразвуковой уровнемер, насосные установки) с последующим компьютерным моделированием.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, анализ конкретных ситуаций и подготовку их презентаций.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в вопросы выходного контроля.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

*а) основная литература (библиотека Вавиловского университета)*

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п.4, таб.3)
1	2	3	4	5
1.	Гидравлика: учебник <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/64346/#1">https://e.lanbook.com/reader/book/64346/#1</a>	Д.В. Штеренлихт	СПб.: Лань, 2015	все



2.	Задачник по гидравлике с примерами расчетов: Учебное пособие. - 4-е изд., <a href="https://e.lanbook.com/book/98240">https://e.lanbook.com/book/98240</a>	Крестин Е.А., Крестин И.Е.	СПб.: "Лань", 2018.	все
3	Гидравлика: учебник. <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/51930/#4">https://e.lanbook.com/reader/book/51930/#4</a> ]	Моргунов К.П.	СПб.: "Лань", 2014.	все

*б) дополнительная литература*

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п.4, таб.3)
1	2	3	4	5
1.	Гидравлика: учебник 10 экз.	Н. Н. Лапшев	М.: Академия, 2010.	все
2.	Учебное пособие по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Гидравлика» <a href="ftp://192.168.7.252/ELBIB/827_68.pdf">ftp://192.168.7.252/ELBIB/827_68.pdf</a>	А.И. Есин. Е.Н. Миркина	Саратов: ООО Изд. Центр Наука, 2019	все

*в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»*

1. Открытые учебно-методические материалы по теме «Гидравлика».
2. Открытые примеры расчетов и контрольных работ по гидравлике. Режим доступа <https://e.lanbook.com/reader/book/72985/#1>

*г) информационные справочные системы и профессиональные базы данных*

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека университета <https://www.vavilovsar.ru/biblioteka>

Базы данных содержат сведения о всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.) (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

2. Электронная библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотека издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

3. ЭБС IPR SMART <http://iprbookshop.ru>

ЭБС обеспечивает возможность работы с постоянно пополняемой базой



лицензионных изданий (более 40000) по широкому спектру дисциплин – учебные, научные издания и периодика, представленные более 600 федеральными, региональными и вузовскими издательствами, научно-исследовательскими институтами и ведущими авторскими коллективами (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

4. ЭБС Znanium <https://znanium.ru>

Фонд ЭБС Znanium постоянно пополняется электронными версиями изданий, публикуемых Научно-издательским центром ИНФРА-М, коллекциями книг и журналов других российских издательств, а также произведениями отдельных авторов (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet; свободная регистрация).

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet; свободная регистрация).

6. Профессиональная база данных «Техэксперт».

Современные, профессиональные справочные базы данных, содержащие нормативно-правовую, нормативно-техническую документацию и уникальные сервисы.

7. Поисковые интернет-системы Яндекс, Rambler, Google и др.

*д) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:*

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

- персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;
- проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;
- активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.).

*программное обеспечение*

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы
1	Все разделы дисциплины	<i>Вспомогательное программное обеспечение:</i> <b>«Р7-Офис»</b>  Предоставление неисключительных прав на программное обеспечение «Р7-Офис». Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов.	Вспомогательная

		<p>Договор № ЦЗ-1К-033 от 21.12.2022 г. Срок действия договора: с 01.01.2023 г. Лицензия на 3 года с правом последующего бессрочного использования, для образовательных учреждений.</p>	
2	Все разделы дисциплины	<p><i>Вспомогательное программное обеспечение:</i></p> <p><b>Kaspersky Endpoint Security</b> (антивирусное программное обеспечение).</p> <p>Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-1128/2023/КСП-107 от 11.12.2023 г. Срок действия договора: 01.01.2024–31.12.2024 г.</p>	Вспомогательная
3	Все разделы дисциплины	<p><i>Вспомогательное программное обеспечение:</i></p> <p><b>Адаптация и сопровождение экземпляров систем КонсультантПлюс:</b> Справочная Правовая Система КонсультантПлюс Исполнитель: ООО «Принцип», г. Саратов</p> <p>Договор адаптации и сопровождения экземпляров систем КОНСУЛЬТАНТ ПЛЮС № 24-123/223-056 от 01.02.2024 г. Срок действия договора: 01 января – 31 декабря 2024 года.</p>	Вспомогательная
4	Все разделы дисциплины	<p><i>Вспомогательное программное обеспечение:</i></p> <p><b>Предоставление экземпляров текущих версий специальных информационных массивов</b> электронного периодического справочника «Система ГАРАНТ». Исполнитель – ООО «Сервисная Компания «Гарант-Саратов», г. Саратов. Договор об оказании информационных услуг № С-3951/223-024 от 09.01.2024 г. Срок действия договора: 01 января – 30 ноября 2024 года.</p>	Вспомогательная

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации необходимы аудитории с меловыми или маркерными досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью. Для использования медиаресурсов необходимы проектор, экран, компьютер или ноутбук, по возможности – частичное затемнение дневного света.

Для выполнения лабораторных работ имеется лаборатория № ГЛ-2, № ГЛ-5, оснащенная комплектом обучающих плакатов, лабораторными стендами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (аудитория №111), оснащена компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

## **8. Оценочные материалы**

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Механика жидкости и газа» разработан на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

- приказа Минобрнауки РФ от 05.04.2021 № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

## **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Гидравлика».

## **10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Гидравлика»**

Методические указания по изучению дисциплины «Гидравлика» включают в себя:

1. Краткий курс лекций.
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ.
3. Методические указания по выполнению расчетно-графических работ

*Рассмотрено и утверждено  
на заседании кафедры  
«Гидромелиорация, природообустройство  
и строительство в АПК»  
«14» мая 2024 года (протокол № 10).*