

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Научно-образовательный центр Передовая инженерная школа «Агробиотек»



УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по ОД

Е.В. Луков

20 24 г.

Рабочая программа дисциплины

**Гидравлика**

по направлению подготовки

**35.03.06 Агроинженерия**

Направленность (профиль) подготовки:  
**Технические системы в агробизнесе**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

Год приема

**2025**

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

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

ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии

ИОПК 1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии

ИОПК 5.1 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агроинженерии

ИОПК 5.2 Использует классические и современные методы исследования в агроинженерии

ИУК 2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач

ИУК 2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений

ИУК 2.3 Решает конкретные задачи проекта заявленного качества за установленное время

ИУК 2.4 Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Сформировать представление о свойствах жидкостей и газов, законах их равновесия и движения, гидромеханических процессах, гидравлическом оборудовании и типовом проектировании гидравлических систем.

– Научиться использовать законы гидравлики для решения типовых задач расчета и проектирования гидравлических приводов и систем.

– Освоить практические навыки решения типовых задач расчета, проектирования и эксплуатации гидравлических приводов и систем в машиностроении.

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

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Пятый семестр, экзамен

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Б1.О.11 Математика, Б1.О.12 Физика.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

-лекции: 16 ч.

-лабораторные: 28 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины, структурированное по темам**

### Тема 1 Введение

Гидравлика как наука и связь её с другими дисциплинами. Основные физические свойства жидкости.

### Тема 2 Гидростатика

Силы, действующие на жидкость. Равновесное состояние жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Абсолютное и избыточное давление. Вакуум. Зависимость давления от глубины погружения. Эпюры давления. Сила давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности. Плавание тел. Закон Архимеда.

### Тема 3 Основы кинематики и динамики жидкости

Основные понятия и определения. Вихревое и безвихревое движение. Уравнение неразрывности жидкости. Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для линии тока и элементарной струйки жидкости. Плавноизменяющееся движение. Уравнение Бернулли для потока жидкости. Уравнение Бернулли для сжимаемой жидкости (газов). Уравнение изменения количества движения для потока жидкости.

### Тема 4 Гидравлические сопротивления и потери напора при движении жидкости

Физическая природа гидравлических сопротивлений. Основное уравнение равномерного движения и потери напора по длине. Режимы движения жидкости, число Рейнольдса. Ламинарное движение. Турбулентное движение. Структура турбулентного потока. Гидравлически гладкие и шероховатые трубы. Формулы скорости при равномерном движении. Местные сопротивления и потери напора.

### Тема 5 Установившееся движение жидкости в напорных трубопроводах

Короткие и длинные трубопроводы. Расчет коротких трубопроводов. Основные расчетные зависимости при расчете длинных трубопроводов. Учет местных потерь напора. Расчет трубопроводов в квадратичной и неквадратичной областях сопротивлений. Гидравлический удар в трубах. Расчет трубопроводов при движении газов.

### Тема 6 Истечение жидкости из отверстий и насадков

Истечение жидкости через малые отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре. Истечение жидкости через затопленные отверстия. Измерительные диафрагмы. Истечение жидкости через большие отверстия. Истечение жидкости через насадки. Истечение жидкости из отверстий и насадков при переменном напоре. Свободные струи жидкости.

### Тема 7 Гидравлические машины

Общие сведения о гидравлических машинах. Динамические насосы. Объемные насосы. Вихревые и струйные насосы. Гидравлические двигатели. Вентиляторы и компрессоры.

#### Тема 8 Гидропередачи и гидропневмоприводы

Основные положения, определения и общая характеристика. Агрегаты гидроприводов. Объемные гидропередачи и гидроприводы. Динамические гидропередачи. Особенности эксплуатации гидроприводов в условиях сельскохозяйственного производства.

#### Тема 9 Гидропневмотранспорт

Основные сведения и классификация. Классификация, основные физико-механические свойства и реологические параметры гидросмесей. Напорный и безнапорный гидропневмотранспорт. Основные методы расчета гидропневмотранспорта. Гидропневмотранспортные установки в сельскохозяйственном производстве.

#### Тема 10 Сельскохозяйственное водоснабжение

Особенности сельскохозяйственного водоснабжения. Нормы и режим водопотребления. Требования к качеству воды. Способы улучшения качества воды. Водозаборные сооружения. Водопроводные насосные станции. Напорно-регулирующие сооружения. Водопроводные сети. Средства механизации подъема воды.

### 9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

### 10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Экзамен в пятом семестре проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из трех вопросов. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

### 11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=00000>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План семинарских / практических занятий по дисциплине.

### 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Исаев А.П. Гидравлика: учебник / А.П. Исаев, Н.Г. Кожевникова, А.В. Ешин. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 420 с. – (Высшее образование: Бакалавриат) – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/937454>. – Режим доступа: по подписке.

– Замалеев З.Х. Основы гидравлики и теплотехники: учебное пособие для вузов / З.Х. Замалеев, В. Н. Посохин, В. М. Чефанов. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 352 с. – Текст: электронный. – URL: <https://e.lanbook.com/book/238526>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Лепешкин А.В. Гидравлика и гидропневмопривод. Гидравлические машины и гидропневмопривод: учебник / А.В. Лепешкин, А.А. Михайлин, А.А. Шейпак. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2020. – 446 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1045211>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Сазанов И.И. Гидравлика: учебник / И.И. Сазанов, А.Г. Схиртладзе, В.И. Иванов. – Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2022. – 320 с. – (Бакалавриат). – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1841090>. – Режим доступа: по подписке.

б) дополнительная литература:

– Гиргидов А.Д. Механика жидкости и газа (гидравлика): учебник / А.Д. Гиргидов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 704 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/926430>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Крестин Е.А. Задачник по гидравлике с примерами расчетов: учебное пособие для вузов / Е. А. Крестин, И. Е. Крестин. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 320 с. – Текст: электронный. – URL: <https://e.lanbook.com/book/158956>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Моргунов К.П. Гидравлика: учебник / К. П. Моргунов. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 288 с. – Текст: электронный. – URL: <https://e.lanbook.com/book/211682>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Шейпак А.А. Гидравлика и гидропневмопривод. Основы механики жидкости и газа: учебник / А.А. Шейпак. – 6-е изд., испр. и доп. – М.: ИН-ФРА-М, 2019. – 272 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1000106>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) ресурсы сети Интернет:

– Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система. <http://www.consultant.ru>

### 13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);  
– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

#### 14. Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования.	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория № 115 Оборудование: Графическая станция, процессор Intel i5, 16Гб оперативной памяти, монитор 24 дюйма Демонстрационный экран Мультимедиа-проектор Учебная мебель: рабочие места по количеству обучающихся (аудиторные столы, стулья); рабочее место преподавателя (стол, стул); аудиторная доска	634050, Томская область, г. Томск, пр-кт Ленина, 36, стр.7 (29 по паспорту БТИ) Площадь 40,9 м <sup>2</sup>
Учебная аудитория для самостоятельной работы Аудитория № 28 Оборудование: Рабочие станции, процессор Intel Core i5, 8Гб оперативной памяти, 23-дюймовый монитор ViewSonic, Интерактивная панель Prestigio, рабочие места по количеству обучающихся (аудиторные столы, стулья); рабочее место преподавателя (стол, стул)	634050, Томская область, г. Томск, пр-кт Ленина, 36 (56 по паспорту БТИ) Площадь 37 м <sup>2</sup>

#### 15. Информация о разработчиках

Семенов Сергей Юрьевич, к.б.н., каф. сельскохозяйственной биологии БИ НИ ТГУ, доцент