



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Казанский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО КАЗАНСКИЙ ГАУ)

Институт механизации и технического сервиса

Кафедра машин и оборудования в агробизнесе



Рабочая программа дисциплины

**ГИДРАВЛИКА**

Направление подготовки

**44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)**

Направленность (профиль) подготовки

**«Педагог системы профессионального обучения в сфере АПК»**

Уровень  
бакалавриата

Форма обучения  
очная

Год поступления обучающихся: 2020

Казань - 2020

Составитель: Лушнов Максим Александрович, к.т.н., доцент

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры машин и оборудования в агробизнесе «27» апреля 2020 года (протокол № 10)

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент Халиуллин Д.Т.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии института (факультета) ИМ и ТС «12» мая 2020 года (протокол № 8)

Пред. метод. комиссии, к.т.н., доцент Шайхутдинов Р.Р.

Согласовано:  
Директор Института механизации  
и технического сервиса,  
д.т.н., профессор

Яхин С.М.

Протокол Ученого совета ИМ и ТС № 10 от «14» мая 2020 года

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), по дисциплине «Гидравлика», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ОПК-7. Способен взаимодействовать с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ</b>		
ОПК-7.3	Планирует и организует деятельность основных участников образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ	<b>Знать:</b> способы организации деятельности основных участников образовательных отношений в рамках реализации дисциплины Гидравлика <b>Уметь:</b> планировать и организовывать деятельность основных участников образовательных отношений в рамках реализации дисциплины Гидравлика <b>Владеть:</b> навыками планировать и организовывать деятельность основных участников образовательных отношений в рамках реализации дисциплины Гидравлика
<b>ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний</b>		
ОПК-8.1.	Демонстрирует специальные научные знания в т.ч. в предметной области.	<b>Знать:</b> научные и педагогические подходы в осуществлении педагогической деятельности на основе специальных научных знаний при преподавании дисциплины Гидравлика. <b>Уметь:</b> демонстрировать специальные научные знания в т.ч. при преподавании дисциплины Гидравлика. <b>Владеть:</b> профессиональными навыками демонстрировать специальные научные знания в т.ч. при преподавании дисциплины Гидравлика.
ОПК-8.3.	Осуществляет урочную и внеурочную деятельность в соответствии с предметной областью согласно освоенному профилю (профилям) подготовки	<b>Знать:</b> основные способы осуществления урочной и внеурочной деятельности в соответствии с предметной областью согласно освоенному профилю Агроинженерия <b>Уметь:</b> осуществлять урочную и внеурочную деятельность в соответствии с предметной областью согласно освоенному профилю Агроинженерия <b>Владеть:</b> навыками использования знаний осуществлять урочную и внеурочную деятельность в соответствии с предметной областью согласно освоенному профилю Агроинженерия

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Изучается в 6 семестре, на 3 курсе при очной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: «Физика», «Математика», освоение которых студентами необходимо для изучения данной дисциплины. Освоение отмеченных выше дисциплин

отвечает требованиям к «выходным» знаниям и умениям обучающегося, необходимые при освоении данной дисциплины.

Дисциплина является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Эксплуатация машинно-тракторного парка», «Надежность и ремонт машин».

## 3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Вид учебных занятий	Очное обучение	Заочное обучение
	6 семестр	-
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, часов)</b>	<b>45</b>	-
в том числе:		-
лекции, час	14	
лабораторные занятия, час	30	
зачет, час	1	
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего, часов)</b>	<b>63</b>	-
в том числе:		-
-подготовка к лабораторным занятиям, час	30	
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	30	
- подготовка к зачету, час	3	
<b>Общая трудоемкость час</b>	<b>108</b>	-
<b>зач. ед.</b>	<b>3</b>	-

## 4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, часов							
		лекции		лаб. работы		всего ауд. часов		самост. работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Основные физические свойства жидкости	2	-	-	-	2	-	10	-
2	Гидростатика	2	-	6	-	8	-	10	-
3	Гидродинамика	4	-	8	-	12	-	10	-
4	Классификация	2	-	6	-	8	-	10	-

	насосов, основные показатели работы насосов, основное уравнение работы центробежного насоса.								
5	Конструкции водоподъемников. Объемный гидропривод.	2	-	8	-	10	-	13	-
6	Особенности сельскохозяйственного водоснабжения.	2	-	2	-	4	-	10	-
	<b>Итого</b>	14	-	30	-	44	-	63	-

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно/заочно)	
		очно	заочно
1	Раздел 1. Основные физические свойства жидкости		
	<i>Лекции</i>		
1.1	Тема лекции 1: Введение. Плотность, Удельный вес. Относительный удельный вес. Сжимаемость жидкости. Температурное расширение жидкости. Растворение газов. Кипение. Сопротивление растяжению жидкостей. Вязкость. Неньютоновские жидкости. Определение вязкости жидкостей. Применение жидкости.	2	-
	<i>Лабораторные работы</i>		
	Не предусмотрены	-	-
	<i>Лекции</i>		
2	Раздел 2. Гидростатика		
2.1	Тема лекции 1: Силы, действующие в жидкости. Массовые силы. Поверхностные силы. Силы поверхностного натяжения. Силы давления. Свойства гидростатического давления. Основное уравнение гидростатики. Приборы для измерения давления.	1	
2.2	Тема лекции 2: Давление жидкости на окружающие её стенки. Сила давления жидкости на плоскую стенку. Центр давления. Сила давления жидкости на криволинейную стенку. Основы теории плавания тел.		-
2.3	Тема лекции 3: Гидростатические характеристики потока жидкости. Струйная модель потока. Уравнение неразрывности. Уравнение неразрывности для элементарной струйки жидкости.	1	
	<i>Лабораторные работы</i>		
2.4	Определение гидростатического давления.	2	-
2.5	Физические свойства жидкости.	2	-
2.6	Система единиц и размерности, используемые в гидравлике	2	-

<i>Лекции</i>			
	Раздел 3. Гидродинамика		
3.1	Тема лекции 1: Уравнение Бернулли. Уравнение Бернулли для струйки идеальной жидкости. Геометрическая интерпретация уравнения Бернулли. Энергетическая интерпретация уравнения Бернулли. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.	1	
3.2	Тема лекции 2: Режимы течения жидкостей. Два режима течения жидкости. Физический смысл числа Рейнольдса. Гидравлические сопротивления в потоках жидкости. Сопротивление потоку жидкости. Гидравлические потери по длине.	1	
3.3	Тема лекции 3: Турбулентное течение в трубах. Местные гидравлические потери. Виды местных сопротивлений. Критерии подобия. Основы теории подобия, геометрическое и динамическое подобие.	1	
3.4	Тема лекции 4: Истечение жидкости из отверстий и насадков. Гидравлический расчет трубопроводов. Гидравлический удар в трубопроводах. Формула Жуковского для прямого и непрямого гидравлического удара. Способы борьбы с гидравлическим ударом.	1	
	<i>Лабораторные работы</i>		
3.5	Измерение давления и расхода, определение режима течения жидкости	2	-
3.6	Построение напорной и пьезометрической линий трубопровода. Изучение уравнения Бернулли	2	
3.7	Определение коэффициента гидравлического трения	2	-
3.8	Определение коэффициентов местных гидравлических сопротивлений	2	-
	<i>Лекции</i>		
	Раздел 4. Классификация насосов, основные показатели работы насосов, основное уравнение работы центробежного насоса. Конструкции насосов.		
4.1	Тема лекции 1: Классификация насосов. Напор подача, мощность и КПД насосов. Основное уравнение работы центробежного насоса. Высота всасывания и кавитация насосов. Конструктивная схема центробежного насоса их классификация, особенности эксплуатации. Основное уравнение работы центробежного насоса. Напор центробежного насоса. Характеристики центробежных насосов.	1	
4.2	Тема лекции 2: Особенности работы и эксплуатации объемных насосов. Конструктивная схема поршневого насоса, классификация поршневых насосов, их достоинства и недостатки, особенности эксплуатации. Производительность и график подачи поршневого насоса. Конструктивные схемы, принцип действия, достоинства и недостатки пластинчато-роторных, шестеренных, винтовых и других типов объемных насосов.	1	

<i>Лабораторные работы</i>			
4.3	Определение параметров насосов: напора, производительности, мощности и КПД.	2	-
4.4	Изучение устройства и определение рабочих характеристик шестеренного насоса	2	-
4.5	Испытание центробежного насоса	2	-
<i>Лекции</i>			
Раздел 5. Конструкции водоподъемников. Объемный гидропривод.			
5.1	Тема лекции 1: Гидротаран. Принцип действия его. Возможности использования гидротарана в сельскохозяйственном водоснабжении. Устройство и принцип действия ленточных и ковшовых водоподъемников и эрлифтов.	2	-
5.2	Тема лекции 2: Классификация и назначение гидропривода. Объемный гидропривод. Принципиальные схемы и рабочие элементы. Показатели, характеризующие гидропривод. Элементы гидропривода: гидравлические двигатели и насосы, дроссельные и управляющие устройства, вспомогательные устройства и т.п. Рабочие жидкости и требования к ним.	2	-
<i>Лабораторные работы</i>			
5.3	Исследование нестационарных процессов истечения жидкости через гидродроссель	2	-
5.4	Изучение устройства и определение характеристик гидрораспределителей	2	-
5.5	Изучение устройства и исследование расходно-перепадных характеристик блока дросселей с обратными клапанами	4	-
<i>Лекции</i>			
Раздел 6. Особенности сельскохозяйственного водоснабжения.			
6.1	Тема лекции 1: Особенности сельскохозяйственного водоснабжения; схемы водоснабжения; водонапорные башни. Схемы водоснабжения. Требования, предъявляемые к качеству воды. Нормы и режимы водопотребления. Определение потребности в воде. Водонапорные башни.	2	-
<i>Лабораторные работы</i>			
6.2	Определение качества воды. Определение потребности в воде	2	-

### 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Метод. пособие по изучению дисциплины и задания для самостоят. работы. Гидравлика и гидравлические машины. /Рудаков А.И., Нурсубин М.С.// - Казань, 2007 г., -52 с.
2. Методические рекомендации по изучению дисциплины и задания для контрол. и самостоят. работ. Гидравлика. /Рудаков А.И., Лушнов М.А., Нафиков И.Р., Иванов Б.Л.// - Казань, 2010г. 104 с.

3. Рудаков А.И., Лушнов М.А., Нафиков И.Р., Иванов Б.Л. Методические указания для выполнения контрольной и самостоятельных работ по дисциплине «Гидравлика ч.1» /Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2013.

4. А.И. Рудаков, М.А. Лушнов, И.Р. Нафиков, Б.Л. Иванов. Методические указания для выполнения контрольной и самостоятельных работ по дисциплине «Гидравлические машины ч. 2» /Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2013.

5. Зиганшин Б.Г., Иванов Б.Л., Халиуллин Д.Т., Дмитриев А.В., Лушнов М.А. Гидравлика и гидропневмопривод.: метод. указания. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2015. – 58 с.

Примерная тематика курсовых проектов (*при наличии*):

Примерная тематика рефератов (*при наличии*):

### 6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Представлен в приложении в рабочей программе дисциплины «Гидравлика»

### 7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Механика жидкости и газа (гидравлика): Учебник [электронный ресурс] /А.Д. Гиргидов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 704 с. (ЭБС znanium.com).

2. Гидравлика: Учебное пособие [электронный ресурс] /Б.В. Ухин. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 464 с.: (ЭБС znanium.com).с ил.

Дополнительная учебная литература:

3. Гидравлические машины. Насосы, вентиляторы, компрессоры и гидропривод: Учебное пособие / Б.В. Ухин. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 320 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0436-7. <http://znanium.com/catalog/product/412279>

4. Лозовецкий, В.В. Гидро- и пневмосистемы транспортно-технологических машин [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 560 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3806>. — Загл. с экрана.

### 8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России). <http://www.mcx.gov.ru/>

2. Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. <http://agro.tatarstan.ru/>

3. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>

4. Электронно-библиотечная система «Znanium.com» <https://znanium.com>

5. <http://window.edu.ru/> - информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».

6. Образовательный ресурс по гидравлике и гидро- и пневмоприводу <http://hydro133.narod.ru>

7. [techgidravlika.ru http://www.techgidravlika.ru](http://www.techgidravlika.ru)

### 9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные занятия и самостоятельная работа студентов.

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью пометок на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.
5. После усвоения теоретического материала необходимо приступить к выполнению лабораторного задания. Лабораторное задание выполняется письменно.

Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний. Самостоятельная работа обучающихся регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторным занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на лабораторных занятиях, контроль знаний студентов.

При подготовке к лабораторным занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым лабораторным занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Рудаков А.И., Корсаков А.Г. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Гидравлика и гидромеханизация сельскохозяйственных процессов» - Казань, 1991 г. – 76 с.

2. Рудаков А.И., Нурсубин М.С. Методическое пособие по изучению дисциплины и задания для самостоятельной работы. Гидравлика и гидравлические машины. - Казань, 2007 г., -52 с.

3. Рудаков А.И., Лушнов М.А., Нафиков И.Р., Иванов Б.Л. Методические рекомендации по изучению дисциплины и задания для контрольной и самостоятельной работ. Гидравлика. // - Казань, Казанского ГАУ, 2010г. 104 с.

4. Рудаков А.И., Лушнов М.А., Нафиков И.Р., Иванов Б.Л. Методические указания для выполнения контрольной и самостоятельных работ по дисциплине «Гидравлика ч.1» /Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2013.

5. Рудаков А.И., Лушнов М.А., Нафиков И.Р., Иванов Б.Л. Методические указания для выполнения контрольной и самостоятельных работ по дисциплине «Гидравлические машины ч. 2» /Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2013.

6. Зиганшин Б.Г. Иванов Б.Л., Халиуллин Д.Т., Дмитриев А.В., Лушнов М.А. Гидравлика и гидropневмопривод.: метод. указания. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2015. – 58с.

### 10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Форма проведения занятия	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекции	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения Мультимедийные технологии	нет	1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций. 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standard 2016.
Лабораторная работа			
Самостоятельная работа			

			<p>3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса.</p> <p>4. КОМПАС-3DV14 –система трёхмерного моделирования, универсальная система автоматизированного 2D-проектирования;</p> <p>5. «Антиплагиат ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат.</p> <p>6. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Softwarefree General Public License (GPL)).</p>
--	--	--	--

Самостоятельная работа	Учебная аудитория №502 для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Казанского ГАУ, проектор мультимедийный, экран, доска аудиторная, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, трибуна.
------------------------	---

**11 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Лекции	Учебная аудитория № 100 для проведения занятий лекционного типа. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.
Лабораторные работы	<p>Специализированная лаборатория № 106Б гидравлики и гидравлических машин.</p> <p>1. Лабораторный стенд «Гидравлика» М2 НТЦ-11.17.2.</p> <p>2. Насос фекальный.</p> <p>3. Установка для исследования истечения жидкости через отверстия и насадки.</p> <p>4. Стенд для испытания вихревого насоса.</p> <p>5. Дифманометр.</p> <p>6. Установка для определения режимов движения жидкостей, экспериментальная демонстрация уравнения Бернулли.</p> <p>7. Гидротаран.</p> <p>8. Элементы гидропривода.</p> <p>9. Эжекторные струйные аппараты.</p> <p>10. Модели насосов, их элементы.</p> <p>11. Стулья, парты, доска аудиторная, набор учебно-наглядных пособий.</p>