



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

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор –
проректор по учебно-
воспитательной работе, проф.

Б.Г. Зиганшин

21 мая 2020 г.



Рабочая программа дисциплины
«Гидравлика и гидропневмопривод»

Направление подготовки (Специальность)
23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация
«Автомобили и тракторы»

Уровень
Специалитет

Форма обучения
очная, заочная

год поступления обучающихся – 2020 г

Казань 2020

Составитель: Хусанов Раиль Камилевич, к.т.н. доцент

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

Заведующий кафедрой, д.т.н., доцент

Халиуллин Д.Т.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса 12 мая 2020 г. (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 г.

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

В результате освоения ОПОП специалитета по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализация: «Автомобили и тракторы», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Гидравлика и гидропневмопривод»:

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП. Содержание компетенций (в соответствии с ФГОС ВО)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4	способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности	Знать: методы самообразования и использования в практической деятельности новых знаний и умений по гидравлики и гидропневмоприводу, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности. Уметь: организовать самообразование по гидравлики и гидропневмоприводу, и использовать в практической деятельности новых знаний. Владеть: методами по самообразованию по гидравлики и гидропневмоприводу и использованию в практической деятельности новых знаний.

2 Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Гидравлика и гидропневмопривод» входит в Блок 1 базовую часть профессионального цикла. Изучается в 6 семестре, на 3 курсе при очной форме обучения, в 5 сессия при заочной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: «Физика», «Математика», «Теоретическая механика», «Теплотехника», «Материаловедение», 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: «Эксплуатационные материалы», «Электротехника, электроника и электропривод», «Эксплуатация автомобилей и тракторов», «Ремонт автомобилей и тракторов», «Материаловедение и технология конструктивных материалов», «Особенности устройства и обслуживания зарубежных тракторов и автомобилей», «Гидропневмосистемы тракторов и автомобилей».

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 зачетных единиц, 108 часа.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Вид учебных занятий	Очное обучение	Заоч. обучение
	6 Семестр	5 Сессия
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, часов)	53	17
в том числе: лекции, час	18	6

лабораторные занятия, час	34	10
экзамен, час	1	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, часов)	55	91
в том числе:		
- подготовка к лабораторным занятиям, час	17	40
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	20	42
- подготовка к экзамену, час	18	9
Общая трудоемкость час	108	108
зач. ед.	3	3

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, в часах							
		лекции		лаб. работы		всего ауд. часов		самост. работа	
		оч.	заоч.	оч.	заоч.	оч.	заоч.	оч.	заоч.
1	Основные физические свойства жидкости	2	0,5	4	1	6	1,5	8	12
2	Гидростатика	2	0,5	4	1	6	1,5	8	13
3	Динамика жидкости	2	1	4	1	6	2	8	13
4	Турбулентное течение жидкости	2	1	4	1	6	2	8	13
5	Гидропневматические машины и оборудование	2	1	6	2	8	3	8	13
6	Объемный гидропневмопривод.	4	1	6	2	10	3	8	13
7	Гидропередачи, машины для гидропневмотранспорта.	4	1	6	2	10	3	7	14
	Итого	18	6	34	10	52	16	55	91

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	Плотность, Удельный вес. Относительный удельный вес. Сжимаемость жидкости. Температурное расширение жидкости. Растворение газов. Кипение.	1	0,5
1.2	Определение вязкости жидкостей. Применение жидкости.	1	
	<i>Лабораторные работы</i>		
1.3	Физические свойства жидкости.	2	1
1.4	Система единиц и размерности, используемые в гидравлике	2	

2	Раздел 2. Гидростатика		
	<i>Лекции</i>		
2.1	Силы, действующие в жидкости. Массовые силы. Поверхностные силы. Силы поверхностного натяжения. Силы давления. Свойства гидростатического давления. Основное уравнение гидростатики. Следствия основного уравнения гидростатики. Приборы для измерения давления.	1	0,5
2.2	Кинематика жидкости. Гидростатические характеристики потока жидкости. Струйная модель потока. Уравнение неразрывности.	1	
	<i>Лабораторные работы</i>		
2.3	Методика измерения гидростатического давления.	2	1
2.4	Опытная иллюстрация уравнения Бернулли	2	
3	Раздел 3. Динамика жидкости		
	<i>Лекции</i>		
3.1	Режимы течения жидкостей.	1	0,5
3.2	Возникновение турбулентного течения жидкости.	1	0,5
	<i>Лабораторные работы</i>		
3.3	Режимы движения.	2	0,5
3.4	Определение режимов движения на установке Рейнольдса.		
3.5	Уравнение расхода – неразрывности.	2	0,5
3.6	Определение расхода жидкости при помощи мерной диафрагмы		
4	Раздел 4. Турбулентное течение жидкости		
	<i>Лекции</i>		
4.1	Турбулентное течение в трубах.	1	0,5
4.2	Местные гидравлические потери	1	0,5
	<i>Лабораторные работы</i>		
4.4	Путевые (линейные) гидравлические потери.	2	0,5
4.5	Определение потери напора в прямой круглой трубе		
4.6	Местные потери напора. Определение местных потерь.	2	0,5
4.7	Опытная иллюстрация гидравлического удара		
5	Раздел 5. Гидропневматические машины и оборудование		
	<i>Лекции</i>		
5.1	Классификация насосов. Напор подача, мощность и КПД насосов.	1	0,5
5.2	Характеристики насосов. Работа насоса.	1	0,5
	<i>Лабораторные работы</i>		
5.5	Истечение жидкости через отверстия и насадки	2	1
5.6	Определение параметров гидроударной установки	4	1
6	Раздел 6. Объемный гидропневмопривод.		
	<i>Лекции</i>		
6.1	Особенности эксплуатации конструктивная схема и принцип действия инерционных и пневматических насосов.	2	1
6.2	Возможности использования насосов в сельскохозяйственном водоснабжении.	2	1
	<i>Лабораторные работы</i>		
6.3	Испытание насосов.	2	1
6.4	Испытание гидродрозелей.	2	1
6.5	Испытание гидроцилиндра.	2	

7	Раздел 7. Гидропередачи, машины для гидропневмотранспорта.		
	<i>Лекции</i>		
7.1	Конструктивная схема и принцип действия гидромфты и гидротрансформатора.	1	
7.2	Методы расчета напорного гидро-пневмотранспорта. Машины и оборудование для обеспечения гидропневмотранспорта.	1	0,5
7.3	Безнапорный гидротранспорт, схемы и методы расчета.	1	
7.6	Конструкции, принцип действия и особенности эксплуатации объемного гидропривода.	1	0,5
	<i>Лабораторные работы</i>		
7.8	Испытание гидромфты	2	1
7.9	Испытание гидро-пневмотранспорта	2	0,5
7.10	Испытание объемного гидропривода	2	0,5

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

1. 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.

2. 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.

3. 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.

4. Методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ. Гидравлика и гидропневмопривод. / Зиганшин Б.Г., Иванов Б.Л., Халиуллин Д.Т., Дмитриев А.В., Лушнов М.А.// - Казань, 2015г. – 56 с.

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

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Гидравлика и гидропневмопривод»

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

а) основная литература

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

2. Гидравлические машины. Насосы, вентиляторы, компрессоры и гидропривод. Учебное пособие [электронный ресурс] /Б.В. Ухин. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2018. - 320 с.: (ЭБС znanium.com).с ил. <https://znanium.com/catalog/search/book>.

Дополнительная учебная литература:

1. Гидравлические машины. Насосы, вентиляторы, компрессоры и гидропривод: Учебное пособие / Б.В. Ухин. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 320 с.: ил.; 60х90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0436-7.
<http://znanium.com/catalog/product/412279>

2. 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.mcsx.ru/>
2. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. <http://agro.tatarstan.ru/>
3. Электронная библиотечная система: «Лань» <http://e.lanbook.com>.
4. Электронная библиотечная система: «Znanium.com» <http://znanium.com>

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 записок 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 или сети «Интернет». Если самостоятельно не удастся 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 вопросы, определить объем изложенного 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 приступать к выполнению лабораторного задания. Лабораторное задание рекомендуется выполнять 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 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, 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.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач;
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого лабораторного занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. 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.

2. 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.

3. 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.

4. Методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ. Гидравлика и гидропневмопривод. / Зиганшин Б.Г., Иванов Б.Л., Халиуллин Д.Т., Дмитриев А.В., Лушнов М.А.// - Казань, 2015г. – 56 с.

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
Лекция	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed. Microsoft Office, в составе: - Word - Excel - PowerPoint
Самостоятельная работа			LMS Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения)

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 занятия	Специализированная лаборатория № 106Б гидравлики и гидравлических машин. Лабораторный стенд «Гидравлика» М2 НТЦ-11.17.2. Насос фекальный. Установка для исследования истечения жидкости через отверстия и насадки. Стенд для испытания вихревого насоса. Дифференциальный манометр. Установка для определения режимов движения жидкостей, экспериментальная демонстрация уравнения Бернулли. Гидротаран. Элементы гидропривода. Энжекторные струйные аппараты. Модели насосов, их элементы. Стулья, парты, доска аудиторная, набор учебно-наглядных пособий.
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 – 24 шт., набор компьютерной мебели – 24 шт., стол и стул для преподавателя.