

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 25.08.2022 06:28:12  
Уникальный программный код:  
f7c6227919e44c19d3e0101010101010

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского»**

Инженерный факультет  
Техническое обеспечение АПК

Утверждаю  
Декан  
факультета  
Ильин С.Н.

---

(Подпись)  
25 марта 2022 г.

Рабочая программа дисциплины  
"Гидравлика и гидропневмопривод"

Направление подготовки (специальность) 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Направленность (профиль) Автомобили и автомобильное хозяйство  
(академический бакалавр)

Форма обучения: очная, заочная  
3 Курс - 6 семестр/3 курс

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

### Цель освоения дисциплины:

- получение теоретических знаний и практических навыков в области гидравлики и гидропневмопривода транспортно-технологических машин и комплексов

### Основные задачи освоения дисциплины:

- формирование представления о закономерностях гидростатики и гидродинамики
- овладение основными методами расчета гидравлических параметров устройств и гидравлических систем, применяемых в транспортно-технологических машинах и комплексах
- получение навыков решения прикладных задач гидромеханизации транспортно-технологических машин и комплексов
- формирование навыков самостоятельной работы, организации исследовательской работы

## 2. ВИДЫ ЗАДАЧ

- научно-исследовательский
- проектный
- производственно-технологический
- организационно-управленческий

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Гидравлика и гидропневмопривод; 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов; Автомобили и автомобильное хозяйство в АПК; (ФГОС3++);» находится в обязательной части Б1.О учебного плана по направлению

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Индикаторы компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
-----------------	------------------------	------------------------	---

ОПК-1

Способен применять естественно - научные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

ИД-2опк-1 Демонстрирует знание общих методов анализа и синтеза различных схем механизмов, расчета законов механического движения и механического взаимодействия материальных объектов, методами расчета и конструирования деталей машин и соединений.

Знать: общие методы анализа и синтеза различных схем механизмов, методы расчета механического движения и механического взаимодействия материальных объектов, методы расчета и конструирования деталей машин и соединений в гидравлических и пневматических системах техники; Уметь: использовать методы анализа и синтеза различных схем механизмов, методы расчета механического движения и механического взаимодействия материальных объектов, методы расчета и конструирования деталей машин и соединений в гидравлических и пневматических системах техники; Владеть: способностью производить общий анализ и синтез различных схем механизмов, расчеты механического движения и механического взаимодействия материальных

<p style="text-align: center;">ОПК-3</p>	<p>Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов;</p>	<p>ИД-2опк-3 Формирует оперативный план испытаний транспортно - техно-логических машин и ком-плексов и их компонентов с учетом имеющихся ре-сурсов.</p>	<p>Знать: методы и способы оперативного планирования испытаний транспортно - технологических машин и комплексов и их компонентов с учетом имеющихся ресурсов с применением гидравлических и пневматических систем; Уметь: формировать оперативный план испытаний транспортно - технологических машин и комплексов и их компонентов с учетом имеющихся ресурсов с применением гидравлических и пневматических систем; Владеть: способностью формировать оперативный план испытаний транспортно - технологических машин и комплексов и их компонентов с учетом имеющихся ресурсов с применением гидравлических и пневматических систем.</p>
--	--	---	---

ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований профессиональной деятельности;	ИД-1опк-5 Обосновывает технические решения в конструировании машин и механизмов.	Знать: методы и способы обоснования технических решений в конструировании машин и механизмов с элементами гидравлических и пневматических систем; Уметь: обосновывать технические решения в конструировании машин и механизмов с элементами гидравлических и пневматических систем; Владеть: способностью производить обосновывание технических решений в конструировании машин и механизмов с элементами гидравлических и пневматических систем.
-------	---	--	---

**5. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Университете предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания Университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е. - 108 часов

**Очная форма обучения: Семестр - 6 семестр, вид отчетности – Зачет.**

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестр
		ы
		6
Общая трудоемкость дисциплины	108/3	108/3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	36	36
В том числе:		
Лекционные занятия	18	18
Лабораторные занятия	18	18
Самостоятельная работа:	72	72
Самостоятельная работа	72	72
Зачет		

**Заочная форма обучения: Курс - 3 курс, вид отчетности – Зачет.**

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Учебные
		курсы
		3
Общая трудоемкость дисциплины	108/3	108/3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	8	8
В том числе:		
Лекционные занятия	4	4

Лабораторные занятия	4	4
Самостоятельная работа:	100	100
Самостоятельная работа	100	100
Зачет		

## 7. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий

### 7.1. Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Предмет, история науки гидравлика. Основные физические свойства жидкостей и газа. Гипотеза сплошности. Понятие идеальной жидкости. Силы и напряжения, действующие в жидкости. Гидростатическое давление и его свойства.	2	2	5
2	Дифференциальные уравнения равновесия жидкости. Основное уравнение гидростатики. Абсолютное и избыточное давления, разрежение. Закон Паскаля. Определение силы и положение центра давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности. Закон Архимеда. Абсолютный и относительный покой (равновесие) жидкости.	2	2	8
3	Основы кинематики. Гидродинамика. Струйная модель движения жидкости. Виды движения. Уравнение неразрывности. Элементы потока. Уравнение Бернулли. Общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения. Уравнения Бернулли для частных случаев идеальной и реальной жидкости. Основы теории размерности и подобия. Уклоны.	2	2	8
4	Режимы движения жидкости. Ламинарный и турбулентный режимы. Критерий Рейнольдса. Основные статистические характеристики. Конечно-разностные формы уравнений Навье-Стокса и Рейнольдса. Основное уравнение равномерного движения.	2	2	8

5	Одномерные потоки жидкости и газов. Потери напора. Гидравлические сопротивления. Потери напора по длине. Коэффициент трения $\lambda$ . Местные сопротивления. Виды трубопроводов и задачи гидравлического расчета трубопроводов. Расчет гидравлически коротких и длинных трубопроводов. Расчет сложных трубопроводов	2	2	7
6	Истечение жидкости через отверстия и насадки.	2	2	7
7	Гидравлический удар. Формула Жуковского. Гидравлический таран. Струи жидкости. Активное и реактивное действие струи.	2	2	7
8	Гидропневмопривод: гидравлические машины, объемный гидропривод	2	2	11
9	Пневмопривод	2	2	11
10	Зачет			
<b>ИТОГО</b>		<b>18</b>	<b>18</b>	<b>72</b>
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>108</b>		

## 7.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Предмет, история науки гидравлика. Основные физические свойства жидкостей и газа. Гипотеза сплошности. Понятие идеальной жидкости. Силы и напряжения, действующие в жидкости. Гидростатическое давление и его свойства.	0,2		10
2	Дифференциальные уравнения равновесия жидкости. Основное уравнение гидростатики. Абсолютное и избыточное давления, разрежение. Закон Паскаля. Определение силы и положение центра давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности. Закон Архимеда. Абсолютный и относительный покой (равновесие) жидкости.	0,8	2	10
3	Основы кинематики. Гидродинамика. Струйная модель движения жидкости. Виды движения. Уравнение неразрывности. Элементы потока. Уравнение Бернулли. Общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения. Уравнения Бернулли для частных случаев идеальной и реальной жидкости. Основы теории размерности и подобия. Уклоны.	0,8	2	15



4	Режимы движения жидкости. Ламинарный и турбулентный режимы. Критерий Рейнольдса. Основные статистические характеристики. Конечно-разностные формы уравнений Навье-Стокса и Рейнольдса. Основное уравнение равномерного движения.	0,2		10
5	Одномерные потоки жидкости и газов. Потери напора. Гидравлические сопротивления. Потери напора по длине. Коэффициент трения $\lambda$ . Местные сопротивления. Виды трубопроводов и задачи гидравлического расчета трубопроводов. Расчет гидравлически коротких и длинных трубопроводов. Расчет сложных трубопроводов	0,2		10
6	Истечение жидкости через отверстия и насадки.	0,5		10
7	Гидравлический удар. Формула Жуковского. Гидравлический таран. Струи жидкости. Активное и реактивное действие струи.	0,5		10
8	Гидропневмопривод: гидравлические машины, объемный гидропривод	0,6		15
9	Пневмопривод	0,2		10
10	Зачет			
<b>ИТОГО</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>100</b>
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>108</b>		

## 8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### 8.1.1. Основная литература

1. Штеренлихт, Д. В. Гидравлика : учеб. для вузов / Д.В. Штеренлихт, 2008. - 655 с.
2. Доманский И. В. Механика жидкости и газа [Электронный ресурс] : учебное пособие / Доманский И. В., Некрасов В. А. - : Лань, 2018. - 140 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/110915>
3. Моргунов К. П. Механика жидкости и газа [Электронный ресурс] : учебное пособие / Моргунов К. П. - : Лань, 2018. - 208 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/109512>
4. Разинов Ю. И.. Гидравлика и гидравлические машины [Электрон-ный учебник] : учеб. пособие / Ю. И. Разинов, П. П. Суханов. - Казань: КГТУ, 2010. - 159 с. Режим доступа: <http://lib.rucont.ru/efd/227621>

#### 8.1.2. Дополнительная литература

1. Гидравлика (основы статики и динамики жидкости, прикладная механика жидкости и газа) [Электронный учебник]: задачник, 2008. - 227 с. - Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/193455>
2. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод : учеб. пособие для вузов / Т. В. Артемьева [и др.] ; под ред. С. П. Стесина, 2005. - 335 с.
3. Евтеев В.К.. Гидравлика. Термины и определения: словарь-справочник / В. К. Евтеев, С. Н. Ильин. - Иркутск: ИрГСХА, 2009. - 69 с. ; 69 с.
4. Крестин Е. А. Задачник по гидравлике с примерами расчетов [Электронный учебник] / Крестин Е.А., Крестин И.Е.. - Москва: Лань", 2014 Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=50160](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50160)
5. Калекин, Алексей Архипович. Гидравлика и гидравлические машины : учеб. пособие по спец. 050502 "Технология и предпринимательство" и 050501 "Профессиональное обучение (агроинженерия)" / А. А. Калекин, 2005. - 511 с.
6. Кудинов, Василий Александрович. Гидравлика : учеб. пособие для вузов / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, 2006. - 175 с.
7. Васильев Ф. А.. Гидравлика [Электронный ресурс] : лаб. практикум для бакалавров высш. учеб. заведений, обучающихся по направлению подгот. 35.03.06 "Агроинженерия" / Ф. А. Васильев, С. Н. Ильин, В. В. Пальвинский. - Иркутск: Изд-во ИрГАУ им. А. А. Ежевского, 2018. - 150 с.- (Электронная библиотека ИрГАУ) Режим доступа: [http://195.206.39.221/fulltext/i\\_004654.pdf5](http://195.206.39.221/fulltext/i_004654.pdf5).
8. Васильев Ф. А.. Гидравлика [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие по изучению дисциплины и задания для контрольных работ студентам-заочникам направления 35.03.06 Агроинженерия ; направления 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника ; 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технол. машин и комплексов / Ф. А. Васильев, В. В. Пальвинский, А. С. Васильева. - Иркутск: Изд-во ИрГАУ им. А. А. Ежевского, 2018. - 89 с.- (Электронная библиотека ИрГАУ) Режим доступа: [http://195.206.39.221/fulltext/i\\_004497.pdf](http://195.206.39.221/fulltext/i_004497.pdf)

## 8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.techgidravlika.ru/> - сайт, на котором имеются лекции, статьи, книги, задачи по гидравлике.
2. <http://3ys.ru/gidravlika.html> - сайт, на котором имеются статьи по основным разделам гидравлики.

## 8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
Лицензионное программное обеспечение		
1	AbbyLingvo 12	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
2	Microsoft Office 2010	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
3	Kaspersky Business Space Security Russian Edition	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
Свободно распространяемое программное обеспечение		
1	Adobe Acrobat Reader	Свободно распространяемое ПО
2	Total Commander	Свободно распространяемое ПО
3	Google Chrome 86.X (веб-браузер)	Свободно распространяемое ПО

## 9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования
1	Молодежный, ауд. 164	<p>Специализированная мебель: столы ученические - 19 шт., стулья - 38 шт., стол преподавателя - 1 шт., трибуна - 1 шт., витрина - 2 шт., доска магнитно-маркерная - 1 шт.</p> <p>Технические средства обучения: экран Classic Solution - 1 шт., моноблок Acer - 1 шт., проектор Optoma - 1 шт., саундбар Dexr - 1 шт., интерактивная приставка POWINT - 1 шт.</p> <p>Учебно-наглядные пособия: плакаты и макеты.</p> <p>Список ПО на компьютере: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, Kaspersky Business Space Security Russian Edition, LibreOffice 6.3.3, Adobe Acrobat Reader, Mozilla Firefox 83.x, Opera 72.x, Google Chrome 86.x.</p>	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

2	Молодежный, ауд. 159	<p>Специализированная мебель: столы ученические - 12 шт., стулья - 23 шт.</p> <p>Лабораторное оборудование: лабораторный стенд для исследования уравнения Бернулли и уравнения неразрывности потока жидкости - 1 шт., лабораторный стенд для исследования истечения жидкости через отверстия и насадки - 1 шт., лабораторный стенд для наглядной демонстрации режимов движения жидкости и определения коэффициента гидравлических сопротивлений трения - 1 шт., безбашенная автоматическая водокачка - 1 шт., контактный датчик уровня воды - 1 шт., стенд по приборам для измерения давления - 1 шт., лабораторный стенд для измерения гидростатического давления различными приборами - 1 шт., гидравлический таран ТГ-2-50 - 1 шт., центробежные насосы (консольный - 3 шт., моноблочный - 1 шт., многоколесный - 1 шт.), вихревой насос - 2 шт., модель водоструйной установки - 1 шт.</p> <p>Учебно-наглядные пособия.</p>	Лаборатория гидравлики и теплотехники.
3	Молодежный, ауд. 158	<p>Специализированная мебель: стол преподавателя – 2 шт., стулья - 3 шт.</p> <p>Лабораторное оборудование: балон ПГС - 3 шт., устройство зарядное - УЗА-3 - 1 шт., высокоскоростной модуль для обработки экспериментальных данных Е-440 - 1 шт., преобразователь давления - 1 шт.</p> <p>Учебно-наглядные пособия.</p>	Помещение для хранения и профилирование активного оборудования

4	Молодежный, ауд. 275 а	<p>Специализированная мебель: столы преподавательские - 8 шт., стулья - 12 шт., стеллаж - 3 шт., шкаф - 3 шт.</p> <p>Технические средства обучения: системный блок Aero cool - 1 шт., монитор HP - 1 шт., МФУ HP LaserJet M1132 (принтер/сканер копир) - 1 шт.</p> <p>Список ПО на компьютере: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, Kaspersky Business Space Security Russian Edition, LibreOffice 6.3.3, Adobe Acrobat Reader, Mozilla Firefox 83.x, Opera 72.x, Google Chrome 86.x.</p>	<p>Помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>
5	Молодежный, ауд. 123	<p>Специализированная мебель: Зал №1: столы - 46 шт., стулья - 79 шт. Зал №2: столы - 6 шт., стол угловой - 4 шт., стулья - 17 шт. Зал №3: стулья - 50 шт., столы - 28 шт.</p> <p>Технические средства обучения: компьютеры на базе процессора Intel объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к БД,ЭБ, ЭК, КонсультантПлюс, ЭБС, ЭОИС. Зал №1: монитор samsung - 21 шт., системный блок - 2 шт., системный блок DNS - 1 шт., системный блок In Win - 18 шт., принтер HP Lazer Jet P 2055 - 2 шт., сканер Epson v330 - 1 шт., ксерокс XEVOX - 1 шт. Зал №2: телевизор Samsung - 1 шт., монитор LG - 1 шт., системный блок In Win - 1 шт., сканер - 1 шт., проектор Optoma - 1 шт, экран - 1 шт. Зал №3: мониторы Samsung - 11 шт., мониторы LG - 2 шт., системный блок In Win - 12 шт., системный блок - 1 шт., принтер HP Laser Jet P2055.</p> <p>Список ПО на компьютере: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, Kaspersky Business Space Security Russian Edition, LibreOffice 6.3.3, Adobe Acrobat Reader, Mozilla Firefox 83.x, Opera 72.x, Google Chrome 86.x.</p>	<p>Библиотека, читальные залы. для проведения консультационных и самостоятельных занятий ; занятий семинарского типа, индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)</p>

## 10. РАЗРАБОТЧИКИ

<u>Кандидат технических наук</u> (ученая степень)	<u>Заведующий кафедрой</u> (занимаемая должность)	<u>Техническое обеспечение</u> <u>АПК</u> (место работы)	<u>Васильев Ф. А.</u> (ФИО)
--	--	--	--------------------------------

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технического обеспечения апк  
Протокол № 8 от 25 марта 2022 г.

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_ /Васильев Ф.А./  
(Подпись)