

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Набережночелнинский институт (филиал)  
Автомобильное отделение



Утверждаю

Заместитель директора  
по образовательной деятельности  
НЧИ КФУ Н.Д.Ахметов



« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Гидравлика и гидропневматические приводы

Направление подготовки: 15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль подготовки: Технология машиностроения

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Болдырев А.В. (Кафедра высокоэнергетических процессов и агрегатов, Отделение информационных технологий и энергетических систем), AVBoldyrev@kpfu.ru ; доцент, к.н. Болдырев С.В. (Кафедра высокоэнергетических процессов и агрегатов, Отделение информационных технологий и энергетических систем), SVBoldyrev@kpfu.ru

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий
ПК-12	способностью выполнять работы по диагностике состояния динамики объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбора основных и вспомогательных материалов для изготовления их изделий, реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей на основе законов сохранения массы, количества движения и энергии применительно к сплошной среде и описывающих их уравнений (для дозвуковых и сверхзвуковых режимов), а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий;
- методы диагностики состояния динамики объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа на основе знаний особенностей конструкций, принципа действия, достоинств и недостатков, областей применения объемных насосов и гидропередач, объемных гидро- и пневмоприводов и элементов гидропневмоавтоматики.

Должен уметь:

- выполнять работы по диагностике состояния динамики объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа, в частности методов и средств измерения характеристик течений жидкостей и газов;
- применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать по каталогам объемные насосы и гидропередачи, аппаратуру объемных гидро- и пневмоприводов, элементы гидропневмоавтоматики, основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий.

Должен владеть:

- способами рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, методами выбора основных и вспомогательных материалов для изготовления их изделий, способами реализации основных технологических процессов, аналитическими и численными методами при разработке их математических моделей (например, моделей ламинарных и турбулентных течений в трубопроводах, каналах и аппаратах), а также современными методами разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий;
- методами диагностики состояния динамики объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа, в том числе на основе результатов расчета основных характеристик объемных насосов и гидропередач, объемных гидро- и пневмоприводов и элементов гидропневмоавтоматики.

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ОД.3 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технология машиностроения)" и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 2 курсе в 4 семестре.

### 3. Объем дисциплины (модуля) 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 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 72 часа(ов), в том числе лекции - 36 часа(ов), практические занятия - 36 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 36 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 4 семестре.

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

#### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Гидравлика	4	9	9	0	9
2.	Тема 2. Объемные гидронасосы и гидропередачи	4	9	9	0	9
3.	Тема 3. Гидро- и пневмодвигатели. Гидро- и пневмоаппараты.	4	9	9	0	9
4.	Тема 4. Гидро- и пневматические приводы	4	9	9	0	9
	Итого		36	36	0	36

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### Тема 1. Гидравлика

Содержание лекционных занятий: Силы, действующие на жидкость. Давление в жидкости. Основные физические свойства жидкостей и газов. Гидростатика. Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Пьезометрическая высота. Вакуум. Измерение давления. Сила давления жидкости на плоскую стенку. Сила давления жидкости на криволинейные стенки. Плавание тел. Закон Архимеда. Прямолинейное равноускоренное движение сосуда с жидкостью. Равномерное вращение сосуда с жидкостью. Кинематика и динамика жидкости. Линия тока, трубка тока, струйка тока, струйчатая модель потока. Расход. Уравнение расхода. Уравнение неразрывности для потока жидкости в трубе. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости и для потока реальной (вязкой) жидкости. Гидравлические потери. Уравнение Бернулли для относительного движения. Примеры использования уравнения Бернулли в технике. Применение уравнения количества движения к жидкости. Основы гидродинамического подобия. Критерии подобия. Режимы течения жидкости в трубах. Кавитация. Теория ламинарного течения в круглых трубах. Начальный участок ламинарного течения. Турбулентное течение. Основные сведения. Турбулентное течение в шероховатых и некруглых трубах. Местные гидравлические сопротивления. Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке при постоянном напоре. Истечение через насадки при постоянном напоре. Истечение через отверстия и насадки при переменном напоре (опорожнение сосудов). Гидравлический расчет трубопроводов. Простой трубопровод постоянного сечения. Соединения простых трубопроводов. Сложные трубопроводы. Трубопроводы с насосной подачей жидкости. Неустановившееся движение жидкости в жестких трубах. Инерционный напор. Гидравлический удар.

Содержание практических занятий: Определение физических свойств жидкостей при различных температурах и давлениях. Определение гидростатического давления в жидкости, а также силы давления жидкости на плоские и криволинейные стенки. Использование закона Архимеда для описания плавания тел, погруженных в жидкость. Использование уравнения Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости и для потока реальной жидкости в трубе. Определение скорости струи и расхода жидкости при ее истечении через отверстия и насадки при постоянном напоре. Определение путевых и местных потерь давления жидкости.

##### Тема 2. Объемные гидронасосы и гидропередачи

Содержание лекционных занятий: Назначение, принцип действия, основные параметры, характеристики, классификация, области применения, достоинства и недостатки объемных гидронасосов. Поршневые и плунжерные насосы. Индикаторная диаграмма, КПД. График изменения подачи, способы выравнивания подачи. Роторные гидромашины: радиально-поршневые, аксиально-поршневые, пластинчатые, шестеренные и винтовые. Объемные гидропередачи.

Содержание практических занятий: Расчет основных параметров объемных гидронасосов.

### Тема 3. Гидро- и пневмодвигатели. Гидро- и пневмоаппараты.

Содержание лекционных занятий: Составные части гидро- и пневмоприводов. Гидро- и пневмодвигатели. Силовые гидро- и пневмоцилиндры. Гидромоторы. Поворотные гидродвигатели. Общие сведения о распределителях, обратных клапанах, гидрозамках, предохранительных и редуцирующих клапанах давления, дросселях, регуляторах потока, усилителях и др. аппаратах.

Содержание практических занятий: Расчет основных параметров гидро- и пневмодвигателей. Определение характеристик гидро- и пневмоаппаратов.

### Тема 4. Гидро- и пневматические приводы

Содержание лекционных занятий: Назначение, принцип действия, основные параметры, характеристики, классификация, области применения, достоинства и недостатки объемных гидропневмоприводов, используемых в технологических системах. Типовые схемы гидроприводов. Дроссельное, объемное и объемно-дроссельное регулирование. Следящий гидропривод. Особенности работы пневмопривода и пневмоаппаратуры. Элементы гидропневмоавтоматики.

Содержание практических занятий: Изучение правил построения принципиальных гидравлических и пневматических схем и условных обозначений. Расчет характеристик гидроприводов с дроссельным регулированием скорости. Расчет характеристик гидроприводов с машинным (объемным) регулированием скорости.

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 4</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Устный опрос	ПК-1	1. Гидравлика 2. Объемные гидронасосы и гидропередачи 3. Гидро- и пневмодвигатели. Гидро- и пневмоаппараты. 4. Гидро- и пневматические приводы
2	Проверка практических навыков	ПК-12	1. Гидравлика 2. Объемные гидронасосы и гидропередачи 3. Гидро- и пневмодвигатели. Гидро- и пневмоаппараты. 4. Гидро- и пневматические приводы

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
3	Контрольная работа	ПК-12	1. Гидравлика 2. Объемные гидронасосы и гидропередачи 3. Гидро- и пневмодвигатели. Гидро- и пневмоаппараты. 4. Гидро- и пневматические приводы
4	Тестирование	ПК-1	1. Гидравлика
	<b>Экзамен</b>	ПК-1, ПК-12	

## 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Семестр 4</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1
Проверка практических навыков	Продемонстрирован высокий уровень освоения навыков, достаточный для успешного решения задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован хороший уровень освоения навыков, достаточный для решения большей части задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован удовлетворительный уровень освоения навыков, достаточный для решения отдельных задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень освоения навыков, недостаточный для решения задач профессиональной деятельности.	2
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	4

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Экзамен</b>	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

### 6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Приложение. Развёрнутое содержание оценочных средств - в прикреплённом файле [F528349622/FOS\\_BSV\\_2018\\_15.03.05\\_B1.V.OD.3\\_GiGPP\\_ochn\\_bak\\_Namangan.pdf](https://www.fos.bsv.ru/528349622/FOS_BSV_2018_15.03.05_B1.V.OD.3_GiGPP_ochn_bak_Namangan.pdf)

#### Семестр 4

##### Текущий контроль

##### 1. Устный опрос

Темы 1, 2, 3, 4

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

##### 2. Проверка практических навыков

Темы 1, 2, 3, 4

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

##### 3. Контрольная работа

Темы 1, 2, 3, 4

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

##### 4. Тестирование

Тема 1

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

##### Экзамен

Вопросы к экзамену:

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

### 6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Семестр 4</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	12
Проверка практических навыков	Практические навыки проверяются путём выполнения обучающимися практических заданий в условиях, полностью или частично приближенных к условиям профессиональной деятельности. Проверяется знание теоретического материала, необходимое для правильного совершения необходимых действий, умение выстроить последовательность действий, практическое владение приёмами и методами решения профессиональных задач.	2	12
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	13
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	4	13
<b>Экзамен</b>	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

## 7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы.

Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.



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

Видеоуроки по гидравлике - [http://www.techgidravlika.ru/view\\_video\\_menu.php?id=1](http://www.techgidravlika.ru/view_video_menu.php?id=1)

Журнал 'Известия Российской академии наук. Механика жидкости и газа' (Изв. РАН. МЖГ) - <http://mzg.ipmnet.ru/ru/>

Научная электронная библиотека - <http://elibrary.ru/>

Сайты компаний, содержащие каталоги гидро- и пневмооборудования (с подробным описанием характеристик и особенностей) - <http://www.festo.com>, <http://www.camozzi.ru>, <http://www.szgidroprivod.ru>, <http://www.gidroprivod.ru>, <http://www.boschrexroth.ru>, <http://www.vickers.ru>, <http://www.smc-pneumatik.ru/>

Сетевые ресурсы КФУ - <http://kpfu.ru/library/setevye-resursy/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>В ходе лекционных занятий преподаватель устно, в логически выдержанной форме излагает новый учебный материал, который конспектируется студентами с оставлением (по возможности) полей для заметок и комментариев (дополнений лекционного материала по результатам самостоятельного изучения рекомендуемой литературы). Обучающиеся задают преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, анализа информации, решения проблемных задач и др.</p> <p>При подготовке к лекционным и иным занятиям может понадобиться материал, изучавшийся на курсах: 'Математика', 'Физика' и др. Поэтому стоит обращаться к соответствующим источникам (учебникам, монографиям, статьям).</p> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания на следующих платформах и ресурсах: в команде Microsoft Teams; в Виртуальной аудитории КФУ.</p>
практические занятия	<p>Работа на практических занятиях предполагает активное участие в обсуждении теоретических вопросов и решении задач с применением методических материалов и специализированного программного обеспечения. Задачи связаны с изучением физических свойств жидкостей и газов, основного уравнения гидростатики, определением сил давления на стенки, скорость струи и расхода при истечении из отверстий и насадков, использованием законом Архимеда, уравнения Бернулли и др. Преподаватель проверяет правильность решения задач, при этом обучающимся могут быть заданы дополнительные вопросы с целью уточнения степени освоения практических навыков.</p> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания на следующих платформах и ресурсах: в команде Microsoft Teams; в Виртуальной аудитории КФУ.</p>
самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов подразумевает как проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой учебной литературы, так и освоение материала, вынесенного на самостоятельное изучение, а также выполнение контрольной работы, подготовку к устным опросам, практическим занятиям и экзамену.</p> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания на следующих платформах и ресурсах: в команде Microsoft Teams; в Виртуальной аудитории КФУ.</p>
контрольная работа	<p>Контрольная работа проводится преподавателем во время аудиторного занятия после изучения соответствующих тем. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Обучающиеся должны ознакомиться с исходными данными каждой задачи, проанализировать условия, при которых покоится или движется жидкость, обоснованно выбрать и применить необходимые методики расчета, получить ответы. Чтобы исключить снижение итоговой оценки при выполнении контрольной работы, обучающемуся необходимо правильно оформить решение задач на листах формата А4, указав сначала свои фамилию, имя, отчество, номер группы, дату и расписав для каждой задачи: исходные данные, перевод единиц измерения в СИ, необходимые формулы с пояснениями, результаты расчетов с выделением полученных ответов. Оценивается владение материалом по соответствующим темам, аналитические способности, владение навыками расчетов, правильность решения задач, присутствие/отсутствие ошибок, оформление и др.</p> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания на следующих платформах и ресурсах: в команде Microsoft Teams; в Виртуальной аудитории КФУ.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
<p>проверка практических навыков</p>	<p>Проверка практических навыков осуществляется преподавателем во время проведения практических занятий после изучения на лекциях соответствующих тем. Обучающиеся решают выданные преподавателем задачи как у доски, так и в тетрадях, демонстрируя результаты преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме занятия, аналитические способности, владение методиками расчетов, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.</p> <p>Обучающиеся должны ознакомиться с исходными данными задачи, проанализировать условия, при которых покоится или движется жидкость, обоснованно выбрать и применить необходимые методики расчета, получить ответы. Решение задач оформляется в тетрадях, где для каждой задачи расписываются: исходные данные, перевод единиц измерения в СИ, необходимые формулы с пояснениями, результаты расчетов с выделением полученных ответов. Оценивается владение материалом по соответствующим темам, правильность решения задач, присутствие/отсутствие ошибок, оформление и др.</p> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания на следующих платформах и ресурсах: в команде Microsoft Teams; в Виртуальной аудитории КФУ.</p>
<p>устный опрос</p>	<p>Для подготовки к устным опросам рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторами могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных задач. В текстах авторов, таким образом, следует выделять следующие компоненты: постановка проблемы; варианты решения; аргументы в пользу тех или иных вариантов решения. На основе выделения этих элементов проще составлять собственную аргументированную позицию по рассматриваемому вопросу.</p> <p>Устный опрос обучающихся проводится преподавателем во время аудиторных занятий после изучения соответствующих тем. Каждый обучающийся устно отвечает на один вопрос преподавателя. В зависимости от вопроса обучающийся также изображает схему или вспомогательный рисунок и пишет уравнение или формулу (на доске или на бумаге), поясняя смысл входящих в них переменных и числовых коэффициентов. Оценивается владение материалом по теме, к которой относится заданный вопрос, полнота ответа, присутствие/отсутствие ошибок и др. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания на следующих платформах и ресурсах: в команде Microsoft Teams; в Виртуальной аудитории КФУ.</p>
<p>тестирование</p>	<p>Тестирование обучающихся проводится преподавателем либо в письменной форме, либо с использованием компьютерных средств Microsoft Teams во время аудиторного занятия после изучения соответствующих тем. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества и сложности заданий. Каждый обучающийся отвечает на определенное количество вопросов теста, выбирая каждый раз один из нескольких предложенных ответов (лишь один из них является верным). Некоторые из вопросов представляют собой небольшие задачи в 1-2 действия, которые придется решить обучающимся, чтобы получить верный ответ (причем может потребоваться и графический метод решения). Оценивается количество правильных ответов обучающегося.</p> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания на следующих платформах и ресурсах: в команде Microsoft Teams; в Виртуальной аудитории КФУ.</p>
<p>экзамен</p>	<p>При подготовке к экзамену необходимо, прежде всего, опираться на конспект лекций, а также на источники, которые разбирались на практических занятиях в течение изучения курса. Экзамен проводится в письменной форме по билетам. Всего в списке 52 вопроса. В каждом билете по 2 вопроса. Время, отведенное для написания ответа - 1,5 часа. После проверки ответов преподаватель может задать обучающемуся дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения компетенций.</p> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся сдают зачет на следующих платформах: в команде Microsoft Teams; в Виртуальной аудитории КФУ.</p>

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" и профилю подготовки "Технология машиностроения".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ОД.3 Гидравлика и гидропневматические приводы

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль подготовки: Технология машиностроения

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

**Основная литература:**

1. Ивановский Ю.К. Основы теории гидропривода : учебное пособие / Ю.К. Ивановский, К.П. Моргунов. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 200 с. - ISBN 978-5-8114-2955-4. -URL: <https://e.lanbook.com/book/102590> (дата обращения: 19.08.2020). - Текст : электронный
2. Шейпак А.А. Гидравлика и гидропневмопривод. Основы механики жидкости и газа : учебник / А.А. Шейпак. - 6-е изд., испр. и доп.- Москва : ИНФРА-М, 2019. - 272 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011848-2. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1000106> (дата обращения: 19.08.2020). - Текст : электронный
3. 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. -Москва : ИНФРА-М, 2020. - 446 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011954-0. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1045211> (дата обращения: 19.08.2020). - Текст : электронный
4. Расчет и проектирование электрогидравлических систем и оборудования транспортно-технологических машин : учебник / В. В. Лозовецкий, Е. Г. Комаров, Г. И. Кольниченко, В. П. Мурашев ; под редакцией В. В. Лозовецкого. -2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 420 с. - ISBN 978-5-8114-2101-5. - URL: <https://e.lanbook.com/book/92616> (дата обращения: 19.08.2020). - Текст : электронный

**Дополнительная литература:**

1. Сазанов И.И. Гидравлика : учебник / И.И. Сазанов, А.Г. Схиртладзе, В.И. Иванов. - Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2019. - 320 с. - (Бакалавриат). - ISBN 978-5-906818-77-5. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1015048> (дата обращения: 19.08.2020). - Текст : электронный
2. Лозовецкий В.В. Гидро- и пневмосистемы транспортно-технологических машин : учебное пособие / В. В. Лозовецкий. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 560 с. - ISBN 978-5-8114-1280-8. - URL: <https://e.lanbook.com/book/3806> (дата обращения: 19.08.2020). - Текст : электронный
3. Гойдо М.Е. Проектирование объемных гидроприводов / М. Е. Гойдо. - Москва : Машиностроение, 2009. - 304 с. - ISBN 978-5-94275-427-3. - URL: <https://e.lanbook.com/book/729> (дата обращения: 19.08.2020). - Текст : электронный
4. Свешников В.К. Станочные гидроприводы : справочник / В. К. Свешников. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва : Машиностроение, 2008. - 640 с. - ISBN 978-5-217-03438-3. - URL: <https://e.lanbook.com/book/778> (дата обращения: 19.08.2020). - Текст : электронный

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ОД.3 Гидравлика и гидропневматические приводы

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль подготовки: Технология машиностроения

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.