

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гильмутдинов Альберт Харисович
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.09.2021 00:52:31
Уникальный программный ключ:
ca512c729ca5b2e1670556d6eb25fe961924a23fa62c00db7d8c70ca27510b3a

Министерство образования и науки Российской Федерации

**Набережночелнинский филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технический университет
им. А.Н. Туполева-КАИ»**

Кафедра конструирования и технологий машиностроительных производств

УТВЕРЖДАЮ
Директор НЧФ КНИТУ-КАИ
Л.Р. Ягудина
«31» 08 2017 г.
Регистрационный № 231538



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины
Гидравлика

Индекс по учебному плану: **Б1.В.10**

Направление подготовки: **15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Квалификация: **бакалавр**

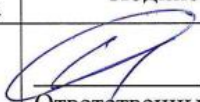

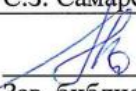
Профиль подготовки: **Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств**

Вид(ы) профессиональной деятельности: **производственно-технологическая**

Набережные Челны
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско - технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2016 г. № 1000 и в соответствии с учебным планом направления 15.03.05 Конструкторско - технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ 31 августа 2017 г. № 6.

Рабочая программа дисциплины разработана к.т.н., доцентом Шапаревым А.В., утверждена на заседании кафедры КТМП (протокол № 1 от 31 августа 2017 г.).

Рабочая программа дисциплины	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
СОГЛАСОВАНА	Кафедра КТМП	31.08.17	1	 Ответственный за ОП И.А. Савин
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия НЧФ КНИТУ-КАИ	31.08.17	7	 Председатель УМК С.З. Самаренкина
СОГЛАСОВАНА	Библиотека	31.08.17	-	 Зав. библиотекой Ю.Ю. Максюткина

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель изучения дисциплины

Формирование способностей, направленных на решение вопросов эксплуатации гидравлической техники предприятия, организации на машиностроительных производствах технического оснащения, средств автоматизации.

1.2 Задачи дисциплины

– формирование знаний теоретических и физических основ характеристик жидкостей и газов, кинематики и динамики жидкости;

– формирование способности использовать знания при решении задач течения жидкости и газа в трубах, насадках, гидравлических и пневматических системах, при эксплуатации гидравлического оборудования;

– формирование навыков и умения, позволяющих эксплуатацию гидравлических установок и устройств, участвовать в организации на машиностроительных производствах технического оснащения, средств автоматизации.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.10 «Гидравлика» входит в вариативную часть блока 1 учебного плана направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

1.4 Объем дисциплины с указанием трудоемкости всех видов учебной работы)

Таблица 1а

Объем дисциплины для очной формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр: 6	
	в ЗЕ	в час	в ЗЕ	в час
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	3	108
<i>Аудиторные занятия</i>	<i>1</i>	<i>36</i>	<i>1</i>	<i>36</i>
Лекции	0,5	18	0,5	18
Лабораторные работы		-		-
Практические занятия	0,5	18	0,5	18
<i>Самостоятельная работа обучающегося</i>	<i>2,6</i>	<i>72</i>	<i>2,6</i>	<i>72</i>
Проработка учебного материала	2,	72	2,	72
Курсовой проект	-	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-	-
Подготовка к промежуточной аттестации	-	-	-	-
Промежуточная аттестация:	Зачет			

Объем дисциплины для заочной формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр: 6	
	в ЗЕ	в час	в ЗЕ	в час
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	3	108
<i>Аудиторные занятия</i>	<i>0,39</i>	<i>14</i>	<i>0,39</i>	<i>14</i>
Лекции	0,17	6	0,17	6
Лабораторные работы		-	-	-
Практические занятия	0,22	8	0,22	8
Самостоятельная работа обучающегося	2,50	90	2,50	90
Проработка учебного материала	2,50	90	2,50	90
Курсовой проект	-	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-	-
Подготовка к промежуточной аттестации	0,11	4	0,11	4
Промежуточная аттестация:	Зачет			

1.5 Планируемые результаты обучения

Таблица 2

Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
ПК-17			
Способность участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции			
Знание основных понятий в организации на машиностроительных производствах технического оснащения, средств автоматизации (ПК-173)	определения современных методов организации на машиностроительных производствах технического оснащения, средств автоматизации	определения и содержание современных методов организации на машиностроительных производствах технического оснащения, средств автоматизации	определения и содержание современных методов организации на машиностроительных производствах технического оснащения, средств автоматизации в их взаимосвязи

<p>Умение применять современные методы в организации на машиностроительных производствах технического оснащения, средств автоматизации (ПК-17У)</p>	<p>применять современные методы организации на машиностроительных производствах технического оснащения, средств автоматизации при алгоритмической деятельности с внешне заданным алгоритмическим описанием (подсказкой)</p>	<p>применять современные методы организации на машиностроительных производствах технического оснащения, средств автоматизации при алгоритмической деятельности с внешне заданным алгоритмическим описанием (подсказкой) и в ситуации, аналогичной обучающей</p>	<p>применять современные методы организации на машиностроительных производствах технического оснащения, средств автоматизации при алгоритмической деятельности с внешне заданным алгоритмическим описанием (подсказкой), в ситуации, аналогичной обучающей, и в ситуациях, требующих перестройки связей между уже сформированными понятиями</p>
<p>Владение навыками организации на машиностроительных производствах технического оснащения, средств автоматизации (ПК-17В)</p>	<p>отдельными базовыми навыками применения современных методов управления производственным коллективом</p>	<p>совокупностью навыков применения современных методов управления производственным коллективом</p>	<p>системой навыков применения современных методов управления производственным коллективом</p>

РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

2.1 Структура дисциплины, ее трудоемкость

Таблица 3

Распределение фонда времени по видам занятий ОФО

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах/интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		

Раздел 1. Физические свойства жидкостей, основы гидростатики и гидродинамики							ФОС ТК-1
Тема 1.1. Основные физические характеристики жидкостей и газов	12	2	-	2	8	ПК-173	Устный опрос
Тема 1.2. Основы гидростатики	12	2	-	2	8	ПК-173 ПК-17У	Устный опрос, Защита практических работ
Тема 1.3. Основы кинематики и динамики течения жидкости	12	2	-	2	8	ПК-17У ПК-17В	Устный опрос, Защита практических работ
Раздел 2. Общие сведения о гидравлических машинах							ФОС ТК-2
Тема 2.1. Гидравлические устройства	12	2	-	2	8	ПК-173	Устный опрос
Тема 2.2. Гидравлические следящие приводы и гидроусилители	12	2	-	2	8	ПК-17У ПК-17В	Устный опрос, Защита практических работ
Тема 2.3. Вспомогательные элементы и устройства гидропривода	12	2	-	2	8	ПК-17У ПК-17В	Устный опрос, Защита практических работ
Раздел 3. Виды гидравлических приводов и области их применения, расчет параметров и характеристик гидроприводов							ФОС ТК-3
Тема 3.1. Преимущества и недостатки гидропривода по сравнению с другими техническими средствами	12	2	-	2	8	ПК-173	Устный опрос
Тема 3.2. Общие сведения о гидравлических приводах и средствах автоматике	24	43	-	4	116	ПК-17У ПК-17В	Устный опрос, Защита практических работ
Зачет							Тестирование, письменное задание
ИТОГО:	108	18		18	72		

Матрица компетенций по разделам РП

Наименование раздела (тема)	Формируемые компетенции (составляющие компетенций)		
	ПК-17		
	ПК-17З	ПК-17У	ПК-17В
Раздел 1			
Тема 1.1	+		
Тема 1.2	+	+	
Тема 1.3		+	+
Раздел 2			
Тема 2.1	+		
Тема 2.2		+	+
Тема 2.3		+	+
Раздел 3			
Тема 3.1	+		
Тема 3.2		+	+

2.2 Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы гидравлики

Тема 1.1 Основные физические характеристики жидкостей и газов

Молекулярное строение жидкостей и газов. Жидкость и газ - как сплошная среда. Параметры состояния: плотность, давление, температура, удельный объем. Уравнение состояния. Вязкость, динамический и кинематический коэффициенты вязкости и их размерности. Сжимаемость и её количественные характеристики. Модели сплошной среды. Ньютоновские и реологические жидкости.

Литература: [1]; [2]; [3].

Тема 1.2 Основы гидростатики

Силы, действующие в жидкости. Напряжения массовые и поверхностные. Тензор напряжений. Гидростатическое давление. Основной закон гидростатики. Сила давления жидкости на стенки сосуда. Закон Архимеда. Абсолютный и относительный покой (равновесие) жидкости.

Литература: [1]; [2]; [4].

Тема 1.3 Основы кинематики и динамики течения жидкости

Основные уравнения. Режимы течения жидкости и газов. Модели течения. Массовый и объемный расходы и единицы их измерения. Среднерасходная скорость. Уравнение неразрывности и его частные случаи: стационарное течение; стационарное одномерное течение; стационарное одномерное течение несжимаемой жидкости; разветвление потока; дифференциальная форма уравнения неразрывности. Особенности ламинарного и турбулентного режимов.

Литература: [1]; [2]; [3].

Раздел 2. Общие сведения о гидравлических машинах

Тема 2.1 Гидравлические устройства

Рабочие жидкости для гидросистем. Гидравлические линии. Насосы и гидромоторы. Гидроцилиндры. Гидравлические дроссели. Гидравлические распределители. Гидравлические клапаны давления. Регуляторы давления и расхода.

Литература: [2]; [3].

Тема 2.2 Гидравлические следящие приводы и гидроусилители

Электрогидравлические усилители. Устройства сервотехники. Вспомогательные устройства гидропривода и гидравлических средств автоматики.

Литература: [2]; [3].

Тема 2.3 Вспомогательные элементы и устройства гидропривода

Гидробаки и теплообменники. Фильтры. Уплотнительные устройства. Гидравлические аккумуляторы. Гидрозамки. Гидравлические реле давления и времени. Средства измерения.

Литература: [2]; [5].

Раздел 3. Объемные гидравлических приводы и области их применения

Тема 3.1 Преимущества и недостатки гидропривода и гидравлических средств автоматики по сравнению с другими техническими средствами

Сравнительный анализ гидравлического, пневматического и электрического привода. Классификация регулируемых гидроприводов по задаче управления. Показатели работоспособности и качества гидроприводов.

Литература: [2]; [4].

Тема 3.2 Общие сведения о гидравлических приводах и средствах автоматики

Гидропривод как современное техническое средство автоматизации. Функциональная структура системы управления. Гидропривод как исполнительная подсистема системы управления. Укрупненное структурное представление гидропривода. Понятие управляющей, энергетической и исполнительной подсистем гидропривода. Виды объемных гидроприводов. Выбор основных элементов гидропривода. Силовая часть гидропривода, гидравлические средства автоматики и вспомогательные устройства. Расчет параметров и характеристик гидроприводов

Литература: [2]; [4]; [5].

2.3 Курсовой проект /курсовая работа

Курсовой проект и курсовая работа по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

РАЗДЕЛ 3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1 Оценочные средства для текущего контроля

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля (ФОС ТК) является составной частью РП дисциплины и хранится на кафедре.

ФОС ТК адаптирован для обучающихся-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяет оценить достижение ими запланированных результатов обучения и уровень сформированности заявленных компетенций.

ФОС ТК-1

Типовые вопросы для устного опроса

Раздел 1. Основы гидравлики

Тема 1.1

1. Перечислите основные физические свойства жидкостей.
2. Что подразумевается под жидкостью в механике жидкости и газа?
3. Что подразумевается под сплошностью среды?
4. Какая связь существует между плотностью и удельным весом жидкостей?
5. Какова размерность плотности и удельного веса?
6. В каких единицах измеряется плотность и удельный вес в системе СИ?
7. Что такое относительный удельный вес?
8. Что такое коэффициент объемного сжатия жидкости?
9. Какая связь коэффициента объемного сжатия с модулем объемной упругости?
10. Что такое коэффициент температурного расширения?

11. Какая связь коэффициента температурного расширения с плотностью жидкости?
12. Что называется вязкостью жидкости?
13. Что такое коэффициент динамической вязкости?
14. Какая связь существует между коэффициентами динамической и кинематической вязкости?
15. В каких единицах измеряется динамическая и кинематическая вязкость в системе СИ?
16. Какая связь существует между кинематической и динамической вязкостью с плотностью и температурой воды?
17. Какими приборами измеряется вязкость?
18. Какие жидкости относятся к аномальным?
19. В чем отличие аномальных жидкостей от ньютоновских?
20. Что характеризует испаряемость жидкости?
21. От чего зависит растворимость газов в жидкости?
22. Что такое коэффициент растворимости?
23. При каких условиях происходит выделение газа из жидкости?

Тема 1.2

1. Что называется поверхностью уровня (поверхностью равного давления)?
2. Перечислите свойства поверхности уровня.
3. Что представляет собой поверхность уровня в поле сил тяготения?
4. Раскрыть физический смысл членов, входящих в основное дифференциальное уравнение гидростатики.
5. Раскрыть физический смысл членов, входящих в основное интегральное уравнение равновесия.
6. Что называется полным (абсолютным) давлением (показать схематически)?
7. Что называется избыточным давлением и вакуумом?
8. Что называется пьезометрическим и гидростатическим напором? Раскрыть энергетическую сущность основного уравнения гидростатики.
9. Сформулируйте закон Паскаля.
10. Какие гидравлические устройства основаны на законе Паскаля?

Тема 1.3

1. Напишите уравнение Бернулли для элементарной струйки невязкой жидкости и поясните величины, входящие в него.
2. Чем отличается уравнение Бернулли для потока реальной жидкости от уравнения Бернулли для элементарной струйки?
3. Что называется полной удельной энергией потока?
4. Поясните физический смысл коэффициента Кориолиса в уравнении Бернулли.
5. Поясните энергетический смысл уравнения Бернулли.
6. Что называется пьезометрическим и гидравлическим уклонами?
7. Приведите примеры практического применения уравнения Бернулли.
8. На основе какой модели получен вывод уравнения Бернулли для потока реальной жидкости?
9. Что такое пьезометрический и скоростной напор?
10. Что называется полным напором?

ФОС ТК-2

Типовые вопросы для устного опроса

Раздел 2. Общие сведения о гидравлических машинах

Тема 2.1

1. Какие рабочие жидкости используются для гидросистем?
2. Каково назначение гидравлических линий?
3. Какие существуют насосы и гидромоторы?
4. Основные конструкции гидроцилиндров.
5. Какие функции выполняют гидравлические дроссели?
6. Какие функции выполняют гидравлические распределители?
7. Какие функции выполняют гидравлические клапаны давления?
8. Каково назначение регуляторов давления и расхода?

Тема 2.2

1. Какие функции выполняют электрогидравлические усилители?
2. Перечислите устройства сервотехники.
3. Какие вспомогательные устройства гидропривода и гидравлических средств автоматике используются в гидросистемах?

Тема 2.3

1. Какие функции выполняют гидробаки и теплообменники?
2. Какие функции выполняют фильтры в гидросистемах?
3. Какие конструкции уплотнительных устройств используются в гидросистемах?
4. Каково назначение гидравлических аккумуляторов?
5. Какие функции выполняют гидрозамки?
6. Какие конструкции выполняют в гидросистемах гидравлических реле давления и времени?
7. Какие конструкции средств измерения используются в гидросистемах?

ФОС ТК-3

Типовые вопросы для устного опроса

Раздел 3. Объемные гидравлических приводы и области их применения

Тема 3.1

1. Выполните сравнительный анализ гидравлического, пневматического и электрического привода.
2. Приведите классификацию регулируемых гидроприводов по задаче управления.
3. Какие показатели работоспособности и качества гидроприводов?

Тема 3.2

1. Привести примеры использования гидроприводов в качестве современного технического средства автоматизации.
2. Какова функциональная структура системы управления гидроприводом?
3. В чем заключаются функции гидропривода как исполнительной системы управления?
4. В чем заключается укрупненное структурное представление гидропривода?
5. Объяснить понятие управляющей, энергетической и исполнительной подсистем гидропривода.

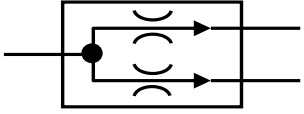
Тема 3.3

1. Какие существуют виды объемных гидроприводов?
2. Как осуществляется выбор основных элементов гидропривода?
3. Что входит в силовую часть гидропривода, гидравлических средств автоматике и вспомогательных устройств?
4. Как осуществляется расчет параметров и характеристик гидроприводов?

3.2 Оценочные средства для промежуточного контроля.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (ФОС ПА) является составной частью РП дисциплины, разработан в виде отдельного документа, в соответствии с положением о ФОС ПА.

Типовые тестовые задания

<p>1. Какие элементы автоматики не имеют движущихся механических частей?</p>	<p>1) Гидравлические. 2) Электрогидравлические. 3) Пневматические. 4) <u>Струйные</u>. 5) Электрические.</p>
<p>2. Что обозначает условное графическое обозначение?</p> 	<p>1) <u>Делитель потока</u> 2) Дроссель турбулентный 3) Дроссель ламинарный 4) Регулятор потока 5) Сумматор расхода</p>
<p>3. Какой дроссель относится к постоянным дросселям?</p>	<p>1) Золотниковый. 2) Сопло-заслонка. 3) Игольчатый. 4) <u>Капилляр</u>. 5) Конус-цилиндр.</p>
<p>4. Как изменяется расход жидкости через линейный дроссель при увеличении его длины?</p>	<p>1) <u>Уменьшается</u>. 2) Изменяется с максимумом. 3) Не изменяется. 4) Изменяется с минимумом. 5) Увеличивается.</p>
<p>5. Изменение сопротивления турбулентного дросселя в 4 раза приводит к изменению расхода в ... раз (а).</p>	<p>1) 1/4 2) 2 3) <u>1/16</u> 4) 1/2 5) 8 6) 16 7) 4</p>
<p>6. Изменение расхода через постоянный ламинарный дроссель в 2 раза приводит к изменению перепада давления в ... раз(а).</p>	<p>1) 1/16 2) 1/4 3) $\sqrt{2}$ 4) 4 5) 16 6) 1/2 7) <u>2</u></p>
<p>7. Обеспечивает ли направляющий распределитель регулирование скорости движения двигателя?:</p>	<p>1) Да. 2) Все правильные. 3) Изредка. 4) Иногда. 5) <u>Нет</u>.</p>
<p>8. С возрастанием нагрузки на двигателе полезная мощность четырехщелевого золотни-</p>	<p>1) Увеличивается. 2) Изменяется с минимумом.</p>

кового дросселирующего гидрораспределителя ...:	3) Не изменяется. 4) Уменьшается. 5) <u>Изменяется с максимумом.</u>
9. Как изменяется давление рабочей среды в междроссельной камере распределителя сопло-заслонка при повышении уровня начального давления в той же камере?:	1) Изменяется с минимумом. 2) <u>Увеличивается.</u> 3) Изменяется с максимумом. 4) Не изменяется. 5) Уменьшается.
10. Обратные клапаны относятся к ...:	1) вспомогательной аппаратуре 2) <u>направляющей аппаратуре</u> 3) регулирующей аппаратуре 4) сервотехнике 5) нет правильного ответа

Типовые контрольные вопросы для письменного ответа по дисциплине

1. Молекулярное строение жидкостей и газов.
2. Жидкость и газ как сплошная среда.
3. Параметры состояния: плотность, давление, температура, удельный объем.
4. Уравнение состояния.
5. Вязкость, динамический и кинематический коэффициенты вязкости и их размерности.
6. Сжимаемость и её количественные характеристики.
7. Модели сплошной среды.
8. Ньютоновские и реологические жидкости.
9. Силы, действующие в жидкости.
10. Напряжения массовые и поверхностные.
11. Тензор напряжений.
12. Гидростатическое давление.
13. Основной закон гидростатики.
14. Сила давления жидкости на стенки сосуда.
15. Закон Архимеда.
16. Абсолютный и относительный покой (равновесие) жидкости.
17. Основные уравнения.
18. Режимы течения жидкости и газов.
19. Модели течения.
20. Массовый и объемный расходы и единицы их измерения.
21. Уравнение неразрывности и его частные случаи
22. Особенности ламинарного и турбулентного режимов.
23. Рабочие жидкости для гидросистем.
24. Гидравлические линии.
25. Насосы и гидромоторы.
26. Гидроцилиндры.
27. Гидравлические дроссели.
28. Гидравлические распределители.
29. Гидравлические клапаны давления.
30. Регуляторы давления и расхода.
31. Электрогидравлические усилители.
32. Устройства сервотехники.
33. Вспомогательные устройства гидропривода и гидравлических средств автоматики.
34. Гидробаки и теплообменники.
35. Фильтры.
36. Уплотнительные устройства.

37. Гидравлические аккумуляторы.
38. Гидрозамки.
39. Гидравлические реле давления и времени.
40. Средства измерения.
41. Сравнительный анализ гидравлического, пневматического и электрического привода.
42. Классификация регулируемых гидроприводов по задаче управления.
43. Показатели работоспособности и качества гидроприводов.
44. Гидропривод как современное техническое средство автоматизации.
45. Функциональная структура системы управления.
46. Гидропривод как исполнительная подсистема системы управления.
47. Укрупненное структурное представление гидропривода.
48. Понятие управляющей, энергетической и исполнительной подсистем гидропривода.
49. Виды объемных гидроприводов.
50. Выбор основных элементов гидропривода.
51. Силовая часть гидропривода, гидравлические средства автоматики и вспомогательные устройства.
52. Расчет параметров и характеристик гидроприводов

3.3 Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины зачет проводится в виде **тестирования** и **письменного задания**.

Тестирование ставит целью оценить **пороговый** уровень освоения обучающимися заданных результатов, а также знаний и умений, предусмотренных компетенциями.

Для оценки **превосходного и продвинутого** уровня усвоения компетенций используется **письменное задание**, в которое входит письменный ответ на контрольные вопросы.

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.) При необходимости обучающемуся-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете.

3.4 Критерии оценки промежуточной аттестации

Результаты промежуточного контроля оцениваются в баллах.

Таблица 5

Система оценки промежуточной аттестации

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Выражение в баллах	Словесное выражение
Освоен превосходный уровень усвоения компетенций	от 86 до 100	Зачтено (отлично)
Освоен продвинутый уровень усвоения компетенций	от 71 до 85	Зачтено (хорошо)
Освоен пороговый уровень усвоения компетенций	от 51 до 70	Зачтено (удовлетворительно)
Не освоен пороговый уровень усвоения компетенций	до 51	Не зачтено (не удовлетворительно)

РАЗДЕЛ 4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1.1 Основная литература

1. Штеренлихт, Д.В. Гидравлика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 656 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/64346>

2. Гиргидов, А. Д. Механика жидкости и газа (гидравлика) [Текст] : учебник / А. Д. Гиргидов. - М. : ИНФРА-М, 2015. - 704 с. : ил. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Библиогр.: с. 689. - ISBN 978-5-16-009473-1

4.1.2 Дополнительная литература

3. Чефанов В.М. Гидравлика: учеб. пособие / В. М. Чефанов ; Мин-во образ-я и науки РФ, КГТУ им. А.Н. Туполева. - Электрон. текстовые дан. - Казань : [б. и.], 2010. - 230 с. - . — Режим доступа:

<http://e-library.kai.ru/dsweb/Get/Resource-1590/%D0%A7%D0%B5%D1%84%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%20%D0%93%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B0.pdf>

4. Сыченков В.А. Расчет гидравлических систем : учеб. пособие / В. А. Сыченков, В. М. Чефанов ; Мин-во образ-я и науки РФ, ФГБОУ ВПО КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева. - Казань : Изд-во КНИТУ-КАИ, 2013. - 100 с. - ISBN 97-5-7579-81849-5 — Режим доступа:

<http://e-library.kai.ru/dsweb/Get/Resource-2033/40001.pdf>

5. Крестин, Е.А. Задачник по гидравлике с примерами расчетов. [Электронный ресурс] / Е.А. Крестин, И.Е. Крестин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 320 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/50160>

4.1.3 Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ

Представлена в Blackboard Learn <https://bb.kai.ru>.

4.1.4 Методические рекомендации для обучающихся, в том числе по выполнению самостоятельной работы

4.1.4.1 Методические рекомендации

Изучение дисциплины проводится в тематической последовательности. Для успешного освоения материала каждому студенту предоставляется доступ к электронному виду материалов, отражающих основные положения теоретических основ и практических методов дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды работ:

- изучение теоретического лекционного материала;
- проработка теоретического материала (конспекты лекций, основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение тем, заданных преподавателем (научно-технические журналы, реферативные сборники, Интернет-ресурсы).

4.1.4.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Представлен в Blackboard Learn <https://bb.kai.ru>.

4.1.5 Методические рекомендации для преподавателей

Теоретической основой обучения по дисциплине являются организация обучения, направленного на развитие самостоятельности обучающихся и заключающегося в осознании, принятии и разрешении возникающих в производстве ситуаций, в ходе совместной деятельности обучающихся и преподавателя, при оптимальной самостоятельности первых и под общим направляющим руководством преподавателя.

Для преподавания данной дисциплины рекомендуется выбор таких видов лекций, как лекция с групповой дискуссией и лекция с решением конкретных ситуаций. Участие обучающихся в таких лекциях обеспечивается беседой с аудиторией или постановки проблемного задания.

Для обеспечения готовности обучающихся к таким лекциям необходима организация их самостоятельной подготовки по предварительно поставленным вопросам и указанным материалам.

Практические и лабораторные работы должны представлять собой целенаправленное обучение. В них могут гармонично сочетаться подача нового материала преподавателем и активная работа обучающихся.

Самостоятельная работа обучающихся над решением поставленных проблемных задач под руководством преподавателя на лекциях и практических занятиях осуществляется в парах и/или

малых группах. В начале изучения курса необходимо ознакомить обучающихся с правилами подобной работы.

Средства обучения: обучающимся предоставляется УММД по дисциплине, размещенный в электронной информационно-образовательной среде вуза Blackboard Learn. Материалы для самостоятельной работы обучающихся предназначены для подготовки к следующей лекции и подготовке к практическим занятиям.

4.2 Информационное обеспечение дисциплины

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем (при необходимости)

4.2.1 Основное информационное обеспечение

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

1. Blackboard Learn - Электронные курсы КНИТУ-КАИ <https://bb.kai.ru>
2. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
4. Электронная библиотека КНИТУ-КАИ <http://e-library.kai.ru>

4.2.2 Дополнительное информационное обеспечение (современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы (при необходимости))

1. <http://hydro-pnevmo.ru/>
2. <http://techgidravlika.ru/>
3. <http://booktech.ru/books/gidravlika>
4. <http://gidrav1.narod.ru/>

4.2.3 Перечень программного обеспечения

- Microsoft Windows XP Pro SP3
- Kaspersky Endpoint Security 10
- Sumatra PDF
- 7-Zip
- Opera
- Google Chrome
- Mozilla Firefox
- Microsoft Office Standard 2007
- Blackboard Learning Management System

4.3 Кадровое обеспечение

4.3.1 Базовое образование

Высшее образование в предметной области технологии машиностроения, обработки материалов или организации производства и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области технологии машиностроения и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

4.3.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей

Наличие научных и/или методических работ в области технологии машиностроения, обработки материалов, организации производства или по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности, выполненных в течение трех последних лет.

4.3.3 Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года) или стаж практический опыт работы в области технологии машиностроения, обработки материалов, организации производства на должностях руководителей или специалистов более 3 последних лет.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года соответствующее области технологии машиностроения, обработки материалов, организации производства, либо в области педагогики.

Обязательна дополнительная подготовка в области инклюзивного образования: психофизиологические особенности инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, специфика приема-передачи учебной информации, применение специальных технических средств обучения с учетом различных нозологий.

4.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 6

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения	Количество единиц
Раздел 1-3	Учебная аудитория (№106)	Специализированный комплекс технических средств обучения для учебной аудитории (персональный компьютер, акустическая система, камера для документов, микшерный пульт, интерактивная доска, ip – камера) с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду	
		Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows XP Pro SP3 Kaspersky Endpoint Security 10 Sumatra PDF 7-Zip Opera Google Chrome Mozilla Firefox Microsoft Office Standard 2007 Blackboard Learning Management System	
		Стол	31
		Стул	57
		Флипчарт	1
		Классная доска	1
		Компьютерный класс (№103)	Специализированный комплекс технических средств обучения для учебной аудитории (персональный компьютер, акустическая система, камера для документов, микшерный пульт, интерактивная доска, ip – камера) с подключением к сети

		«Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду Персональный компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду	
		Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows XP Pro SP3 Kaspersky Endpoint Security 10 Sumatra PDF 7-Zip Google Chrome Mozilla Firefox Microsoft Office Standard 2007 Blackboard Learning Management System	
		Стул	30
		Стол	30
		Маркерная доска	1
		Классная доска	1
	Учебная аудитория №134	Персональный компьютер	1
		Мультимедийный проектор	1
		Экран для проектора (рулонный)	1
		Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows XP Pro SP3 Kaspersky Endpoint Security 10 Sumatra PDF 7-Zip Opera Google Chrome Mozilla Firefox Microsoft Office Standard 2007 Blackboard Learning Management System	
		Стол	12
		Лабораторный стенд «Гидравлика» НТЦ-11.17	1
		Лабораторный стенд для изучения свойств жидкости – Набор «Капелька»	1
		Плакаты: «Гидравлические потери. Общие понятия». «Гидротрансформатор. Общие сведения. Принцип действия». «Виды движения жидкости. Понятие о струйной модели потока. Ви-	

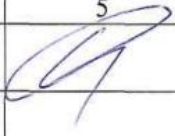
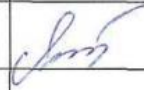

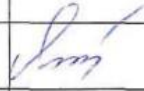

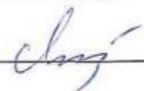

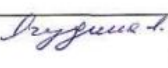




		ды расходов жидкости». «Причины возникновения давления. Шкалы измерения давления»	
		Стул	23
		Классная доска	1
		Маркерная доска	1
	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (№233)	Компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду	12
		Ноутбук с беспроводным доступом к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду	10
		Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows XP Pro SP3 Kaspersky Endpoint Security 10 Sumatra PDF 7-Zip Google Chrome Mozilla Firefox Microsoft Office Standard 2007 Blackboard Learning Management System Компас-3D V17 Siemens Unigraphics NX 12	
		Стол	6
		Стул	18
		Компьютерный стол.	7
	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (№ 235)	Компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду	12
		Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows XP Pro SP3 Kaspersky Endpoint Security 10 Sumatra PDF 7-Zip Opera Google Chrome Mozilla Firefox Microsoft Office Standard 2007 Blackboard Learning Management System	
		Стол	4

		Стул	13
		Компьютерный стол.	12





РАЗДЕЛ 5. ВНОСИМЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ И УТВЕРЖДЕНИЯ.

5.1 Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу дисциплины.

Лист регистрации изменений


№ п/п	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК НЧФ КНИТУ-КАИ
1	3	4	5	6
1	30.05.2018	Дополнить раздел 4.2.3, 4.4 (афф. 103, 106, 233): Windows 10, Version 1803		
2	30.05.2018	Дополнить раздел 4.1.1 Техрабвишка (Текст): учебник для аккредитационного бакалавриата В.А. Курдюков, Е.В. Каргашов, А.Г. Коваленко, М.В. Курдюков; под ред. В.И. Курдюкова. - М.: ИТЭР, перераб и доп.-ИИ: Издательство Юрайт, 2014. - 386с. - (Серия: Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-01120-3		
3	30.05.2018	Дополнить раздел 4.2.2 "Интернет-бизнес" - учебник система курсов - практика, интер-тех, Технические и прочие документы "техэксперт" Офис: kcn.td.ru		
4	30.05.2018	Дополнить раздел 4.2.3, 4.4 (афф. 103, 232) Microsoft Office 2010 Professional Plus		
5	02.10.2020	Дополнить параграф 1.2 в п.3.2 дополнительными тестовыми заданиями		
6	14.05.2021 г.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, контракт №218 от 14 января 2021г.		

К.М.И. *Курбанов*

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» зав. каф., реализующей дисциплину	«Согласовано» Председатель УМК НЧФ КНИТУ-КАИ
1	2	3	4	5	6
5	1	01.02.2019	Изменение наименования учредителя университета. В соответствии с утверждением устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» в новой редакции (Приказ № 1042 от 26.11.2018) наименование «Министерство образования и науки Российской Федерации» читать как «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»		
6	7	31.05.19	<i>Внесены изменения в содержание п.1.1. Добавлено: «Специализация в области...»</i>		

5.2 Лист утверждения рабочей программы дисциплины на учебный год

Рабочая программа дисциплины утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» Председатель УМК НЧФ КНИТУ-КАИ
2017/2018		
2018/2019		
2019/2020		
2020/2021		
2021/2022	