

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП
Е.Ю. Степанович
«11» апреля 2024г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ТМиПИ
Е.Ю. Степанович
«11» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ГИДРАВЛИКА И ГИДРОПНЕВМОПРИВОДЫ

Составитель:

Коган В.В, к.т.н., доцент, кафедры материалो-
ведения и технологии сварки
15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направление подготовки

Направленность (профиль) ОПОП

Квалификация (степень)

Форма обучения

Год приема

Курс

Семестр

бакалавр

очная

2023

3

6

Астрахань, 2025 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля): Гидравлика и гидропневмоприводы является обучение студентов моделированию и проектированию приводов мехатронных и робототехнических систем.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- получить теоретические знания о принципах работы электрических и гидравлических двигателей различных типов;
- научиться управлять электрическими и гидравлическими приводами;
- познакомить студентов с методами расчета различных приводов.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) Гидравлика и гидропневмоприводы Б1.Б.23, осваивается в 6 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- Математики (2,4 семестры);
- Физики (2,4 семестры);
- Инженерной графики (2 семестр);

Знания: Основные требования работоспособности деталей машин и виды отказов деталей. Типовые конструкции деталей и узлов машин, их свойства и области применения. Принципы расчета и конструирования деталей и узлов машин.

Умения: Конструировать узлы машин общего назначения в соответствии с техническим заданием. Подбирать справочную литературу, стандарты, а также прототипы конструкций при проектировании. Учитывать при конструировании требования прочности, надежности, технологичности, экономичности, стандартизации и унификации, охраны труда, промышленной эстетики. Выбирать наиболее подходящие материалы для деталей машин и рационально их использовать. Выполнять расчеты типовых деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой и стандартами. Оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД.

Навыки: Базовое умение, использования, механизмов и деталей машин.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): Основы технологии машиностроения и приборостроения (8семестре).

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины «Гидравлика и гидропневмоприводы» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению:

- общепрофессиональных (ОПК):
 - ОПК-2 – Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности;
 - ОПК-11 – Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем
 - ОПК-14- Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.
- профессиональных (ПК);
- ПК- Готовность проводить испытания опытных образцов изделий мехатроники и робототехники и, в

том числе детской и образовательной

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
- ОПК-2. Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности;	ОПК-2.1 знать требования к проведению научных исследований физических объектов, систем и процессов, способы обработки и представления экспериментальных данных	ОПК-2.2 уметь проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-2.3 владеть навыками проведения научных исследований физических объектов, систем и процессов, обработки и представления экспериментальных данных
ОПК-11 – Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем	ОПК-11.1.1 - алгоритмическое и программное обеспечение цифровых устройств мехатроники и робототехники и их подсистем на базе современных методов расчетов и проектирования	ОПК-11.2.1 - применять стандартные исполнительные и управляющие устройства, средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием	ОПК-11.3.1 – навыками разработки управляющих программ цифровых мехатронных устройств и робототехнических систем
-ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического	ОПК-14. Знать логику построения и принципы функционирования современных языков программирования и языков работы с базами данных, сред разработки информационных систем и технологий,	ОПК-14..Уметь применять современные языки программирования для разработки оригинальных алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения, вести базы	ОПК-14. Владеть навыками разработки оригинальных алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения.

применения	принципы разработки алгоритмов и компьютерных программ.	данных и информационные хранилища, применять современные программные среды разработки информационных систем и технологий.	
- ПК-4. Готовность проводить испытания опытных образцов изделий мехатроники и робототехники, в том числе детской и образовательной	ПК-4.1 проводит испытания опытных образцов изделий мехатроники и робототехники	ПК-4.2 разрабатывает документацию по результатам испытаний опытных образцов изделий мехатроники и робототехники	ПК-4.3 вносит коррективы в конструкторскую документацию изделий мехатроники и робототехники по результатам испытаний

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины «Теория механизмов и машин» составляет 4 зачетных единицы (144 часа), в том числе 57 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 19-лекции, 38-лабораторные занятия), и 87 часа на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самостоятельная работа		Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	ЛР	ПЗ	СР	КР	
1	Тема 1 Основные физические свойства жидкостей и газов. Общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов	6	4	8	-	18	-	Устный опрос, собеседование, письменные ответы на вопросы, экзамен
2	Тема 2 Основы кинематики и динамики жидкости и газа. Движение жидкости в лопастных колесах.	6	4	8	-	18	-	Устный опрос, собеседование, письменные ответы на вопросы, экзамен
3	Тема 3 Основные рабочие параметры и характеристики динамических машин. Основные рабочие параметры и характеристики объемных гидромашин	6	4	8	-	18		Устный опрос, собеседование, письменные ответы на вопросы, экзамен
4	Тема 4 Гидравлические передачи. Объемный гидропривод	6	4	8	-	18		Устный опрос, собеседование, письменные ответы на вопросы, экзамен
5	Тема 5 Регулирование работы гидропривода. Пневматические исполнительные устройства, элементы управления и кон-	6	3	6	-	15		Устный опрос, собеседование, письменные ответы на вопросы, экзамен

	троля							
	Итоговая форма аттестации	6	19	38	18	87		экзамен

Условные обозначения:

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, семинары, ЛР – лабораторные работы; КР-курсовая работа.

Таблица 3. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых в них компетенций

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции				
		ОПК-2	ОПК-11	ОПК-14	ПК-4	общее количество компетенций
Тема 1 Основные физические свойства жидкостей и газов. Общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов	30	+	+	+	+	4
Тема 2 Основы кинематики и динамики жидкости и газа. Движение жидкости в лопастных колесах.	30	+	+	+	+	4
Тема 3 Основные рабочие параметры и характеристики динамических машин. Основные рабочие параметры и характеристики объемных гидромашин	30	+	+	+	+	4
Тема 4 Гидравлические передачи. Объемный гидропривод	30	+	+	+	+	4
Тема 5 Регулирование работы гидропривода. Пневматические исполнительные устройства, элементы управления и контроля	24	+	+	+	+	4
Итого	144					

Краткое содержание каждой темы дисциплины «Гидравлика и гидропневмоприводы»

Тема 1 Основные физические свойства жидкостей и газов. Общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов.

Основные физические свойства жидкости. Модели жидкой среды: идеальная, ньютоновская и неньютоновская жидкости. Силы и напряжения, действующие в жидкости. Состояния абсолютного и относительного равновесия жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. Сила давления жидкости на плоские поверхности. Центр давления. Эпюры гидростатического давления. Сила давления жидкости на криволинейные поверхности. Закон Паскаля. Гидравлические элементы потока. Расход и средняя скорость. Уравнение неразрывности. Основные уравнения динамики жидкости. Физическая сущность и графическое представление уравнения Бернулли. Гидравлические потери. Примеры применения уравнения Бернулли. Основное уравнение равномерного движения. Режимы движения жидкости и газа. Критерий Рейнольдса. Ламинарный ре-

жим. Турбулентный режим.

Тема 2 Основы кинематики и динамики жидкости и газа. Движение жидкости в лопастных колесах

Потери напора по длине трубы (формула Дарси). Пульсации скоростей и давлений. Шероховатость стенок, абсолютная и относительная. Коэффициент потерь на трение по длине (коэффициент Дарси). Местные гидравлические сопротивления. Классификация трубопроводов. Гидравлический расчет трубопроводов. Гидравлический удар в трубопроводах. Истечение жидкостей и газов через отверстия и насадки. Коэффициенты истечения. Особенности истечения жидкости через насадки различных форм. Движение жидкости в лопастных колесах. Основы теории лопастных насосов. Центробежные насосы. Принцип действия и схемы центробежных насосов. Уравнение Эйлера.

Тема 3 Основные рабочие параметры и характеристики динамических машин. Основные рабочие параметры и характеристики объемных гидромашин.

Общие сведения. Классификация и принцип действия динамических насосов. Основные параметры насосов. Коэффициенты полезного действия насоса. Характеристика центробежных насосов. Основы теории подобия и формулы пересчета. Насосные установки. Кавитация. Принципы действия, общие свойства и классификация. Поршневые и плунжерные насосы. КПД поршневых насосов. Графики подачи и способы их выравнивания. Индикаторная диаграмма поршневого насоса. Диафрагменные (мембранные) насосы. Роторные насосы. Радиально-поршневые насосы. Гидротурбины. Гидромоторы. Гидродвигатели силовые.

Тема 4 Гидравлические передачи. Объемный гидропривод.

Общие сведения. Гидродинамические передачи. Особенности рабочего процесса в гидродинамических передачах. Гидромуфты. Устройство и рабочие процессы. Регулирование и ограничение момента гидромуфт. Совместная работа двигателя и гидромуфты. Гидродинамические трансформаторы. Свойства гидротрансформатора и показатели его оценки. Комплексные, блокируемые и регулируемые. Объемные гидроприводы. Основные понятия и определения.

Принципиальные схемы объемных гидроприводов, КПД нерегулируемого гидропривода. Стабилизация и синхронизация движения выходных звеньев гидроприводов. Следящий гидропривод (гидроусилитель). Гидролинии, гидроемкости, рабочие жидкости. Расчет и проектирование схем объемных гидроприводов и гидротрансмиссий. Регулирование объемных гидроприводов.

Тема 5 Регулирование работы гидропривода. Пневматические исполнительные устройства, элементы управления и контроля.

Схемы гидропривода с замкнутой и разомкнутой циркуляцией, с

дроссельным и объемным регулированием скорости. Сравнение различных способов регулирования скорости. Расчет передаточных чисел и усилий в приводах. Работа и статические характеристики пневмопривода. Расчеты течения газа в трубопроводах. Истечение газа из резервуара. Компрессоры динамические и объемные. Охлаждение газа в компрессорах. Пневматические исполнительные устройства. Пневматические элементы управления и контроля (пневмоаппараты и логические элементы). Применение пневмосистем

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю).

Лекционный материал по дисциплине «Гидравлика и гидропневмоприводы» размещается преподавателем заблаговременно на портале «Электронное образование» (для самостоятельного изучения студентами). Непосредственно в аудитории, во время семинарских занятий, в процессе проведения учебной дискуссии, студенты демонстрируют глубину восприятия и понимания изученного материала; отдельные сложные моменты преподаватель дополнительно объясняет на конкретных примерах функционирования/развития хозяйствующих субъектов. Также, на семинарских занятиях решаются практические задачи по изучаемой теме; разбираются ситуации, задания, направленные на закрепление знаний по компетенциям, установленным в данной дисциплине, в соответствии с ОПОП.

Учебный процесс, опирающийся на использование интерактивных методов обучения, организуется с учетом включенности в процесс познания всех студентов группы без исключения. Совместная деятельность означает, что каждый вносит свой особый индивидуальный вклад, в ходе работы идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности. Организуются индивидуальная, парная и групповая работа, используется проектная работа, ролевые игры, осуществляется работа с документами и различными источниками информации. Интерактивные методы основаны на принципах взаимодействия, активности обучаемых, опоре на групповой опыт, обязательной обратной связи. Создается среда образовательного общения, которая характеризуется открытостью, взаимодействием участников, равенством их аргументов, накоплением совместного знания, возможностью взаимной оценки и контроля.

Ведущий преподаватель вместе с новыми знаниями ведет участников обучения к самостоятельному поиску. Активность преподавателя уступает место активности студентов, его задачей становится создание условий для их инициативы. Преподаватель отказывается от роли своеобразного фильтра, пропускающего через себя учебную информацию, и выполняет функцию помощника в работе, одного из источников информации.

Лекционные занятия проводятся в следующей форме:

Лекция-беседа

В названном виде занятий планируется диалог с аудиторией, это наиболее простой способ индивидуального общения, построенный на непосредственном контакте преподавателя и студента, который позволяет:

- привлекать к двухстороннему обмену мнениями по наиболее важным вопросам темы занятия;
- менять темп изложения с учетом особенности аудитории.

Участие (внимание) слушателей в данной лекции обеспечивается путем вопросно-ответной беседы с аудиторией (постановка проблемного задания).

Вначале лекции и по ходу ее преподаватель задает слушателям вопросы не для контроля усвоения знаний, а для выяснения уровня осведомленности по рассматриваемой проблеме.

Вопросы могут быть элементарными: для того, чтобы сосредоточить внимание, как на отдельных нюансах темы, так и на проблемах.

Продумывая ответ, студенты получают возможность самостоятельно прийти к выводам и обобщениям, которые хочет сообщить преподаватель в качестве новых знаний.

Необходимо следить, чтобы вопросы не оставались без ответа, иначе лекция будет носить риторический характер.

Лекция с элементами обратной связи.

В данном случае подразумевается изложение учебного материала и использование знаний по смежным предметам (межпредметные связи) или по изученному ранее учебному материалу. Обратная связь устанавливается посредством ответов студентов на вопросы преподавателя по ходу лекции. Чтобы определить осведомленность студентов по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы.

Если студенты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу.

Если же ответы не удовлетворяют уровню желаемых знаний, преподаватель сам излагает подробный ответ, и в конце объяснения снова задает вопрос, определяя степень усвоения учебного материала.

Если ответы вновь демонстрируют низкий уровень знаний студентов – следует изменить методику подачи учебного материала.

Групповая консультация.

Разъяснение является основным содержанием данной формы занятий, наиболее сложных вопросов изучаемого программного материала. Цель – максимальное приближение обучения к практическим интересам с учетом имеющейся информации и является результативным материалом закрепления знаний.

Групповая консультация проводится в следующих случаях:

- когда необходимо подробно рассмотреть практические вопросы, которые были недостаточно освещены или совсем не освещены в процессе лекции;
- с целью оказания помощи в самостоятельной работе (написание рефератов, выполнение курсовых работ, сдача экзаменов, подготовка технических конференций);
- если студенты самостоятельно изучают нормативный, справочный материал, инструкции, положения;

После лекции другими не менее важными формами учебной работы в высшем учебном заведении являются групповые практические, семинарские, лабораторные занятия. Эти виды учебных занятий служат для дальнейшего уяснения и углубления сведений, полученных на лекциях, а также для приобретения навыков применения теоретических знаний на практике. А контроль полученных студентом в течение учебного года знаний и навыков осуществляется посредством промежуточной аттестации, которая проводится в соответствии с учебным планом и учебными программами в форме сдачи курсовых работ или проектов, экзаменов и зачетов.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер раздела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
1	Тема 1 Основные физические свойства жидкостей и газов. Общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов	18	Самостоятельная работа
2	Тема 2 Основы кинематики и динамики жидкости и газа. Движение жидкости в лопастных колесах.	18	Самостоятельная работа
3	Тема 3 Основные рабочие параметры и характеристики динамических машин. Основные рабочие параметры и характеристики объемных гидромашин	18	Самостоятельная работа

4	Тема 4 Гидравлические передачи. Объемный гидропривод	18	Самостоятельная работа
5	Тема 5 Регулирование работы гидропривода. Пневматические исполнительные устройства, элементы управления и контроля	15	Самостоятельная работа

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

Самостоятельная работа по дисциплине «Гидравлика и гидропневмоприводы», направленная на углубление и закрепление знаний студента, на развитие практических умений, включает в себя следующие виды работ:

- подготовка к лабораторным работам;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка к самостоятельным и контрольным работам;
- подготовка к экзамену.

1. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

В целях реализации компетентного подхода предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

В ходе изучения дисциплин используются как традиционные (семинары, практические занятия и т.д.); так и инновационные технологии, активные и интерактивные методы (разбор практических ситуаций, командные задания и т.д.). Интерактивные формы проведения занятий предполагают обучение в сотрудничестве. Все участники образовательного процесса (преподаватель и студенты) взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации. Целью использования интерактивных форм проведения занятий является погружение студентов в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем. Интерактивные формы проведения занятий могут быть использованы при проведении семинарских занятий, при самостоятельной работе студентов. В рамках учебного курса предусмотрены следующие формы:

- учебная дискуссия;
- выполнение индивидуальных заданий, включающий подготовку презентаций по темам расчетно-графических задач;
- разбор решения расчетного задания.

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1 Основные физические свойства жидкостей и газов. Общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов	Лекция-диалог		Отчет по работе
Тема 2 Основы кинематики и динамики жидкости и газа. Движение жидкости в лопастных колесах.	Лекция-диалог		Отчет по работе
Тема 3 Основные рабочие	Лекция-диалог		Отчет по работе

параметры и характеристики динамических машин. Основные рабочие параметры и характеристики объемных гидромашин			
Тема 4 Гидравлические передачи. Объемный гидропривод	Лекция-диалог		Отчет по работе
Тема 5 Регулирование работы гидропривода. Пневматические исполнительные устройства, элементы управления и контроля	Лекция-диалог		Отчет по работе

Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

№	Формы	Описание
1	Деловая игра	Обсуждение и совместная выработка решения вопроса. Примеры: а) в каких случаях сила трения выполняет полезную, а в каких, вредную работу; б) что является механическим аккумулятором энергии в механизмах; в) в чем заключаются преимущество и недостатки графоаналитического метода кинематического анализа машин и механизмов; г) каково предназначение автомобильного дифференциала в приводе автомобилей; д) почему шарнир Гука передает угловую скорость переменного значения
2	Разбор конкретных ситуаций	выполнить силовой анализ конкретного механизма (подготовить исходные данные для анализа, определить порядок выполнения анализа, наметить последовательность определения реакций в кинематических парах и уравнивающего момента, сформулировать определение направления моментов сил инерции и векторов сил инерции, сил сопротивления)
3	Бинарный урок	урок интеграции двух дисциплин – теории механизмов и машин и высшей математики: выполнить кинематический анализ механизма (план скоростей, план ускорений); распознать вид графика толкателя (безударный, с мягкими ударами, с жесткими ударами), характер движения толкателя для заданного положения, определить углы давления и передачи
4	Учебная дискуссия	теоретически обосновывать выбор манипулятора
5	Метод компьютерных технологий	выбрать материал для расчета зубчатых передач на прочность; подобрать подшипники по статической и динамической грузоподъемности

6.2. Информационные технологии

Дисциплина «Гидравлика и гидропневмоприводы» ориентирована на широкое использование информационных технологий, использование возможностей Интернета в учебном процессе (использование информационного сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.));

- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источников информации;

- использование возможностей электронной почты преподавателя;

- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.);

- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т.е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);

- использование виртуальной обучающей среды (или системы управления обучением «LMS Moodle», «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров)

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Scilab	Пакет прикладных математических программ
Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273 (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232 (Free)	Программы для информационной безопасности
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
1С: Предприятие 8	Система автоматизации деятельности на предприятии
KOMPAS-3D V13	Создание трёхмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
Blender	Средство создания трёхмерной компьютерной графики
PyCharm EDU	Среда разработки
R	Программная среда вычислений
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных систем
VLC Player	Медиапроигрыватель
Microsoft Visual Studio	Среда разработки
Cisco Packet Tracer	Инструмент моделирования компьютерных сетей
CodeBlocks	Кроссплатформенная среда разработки
Eclipse	Среда разработки
Lazarus	Среда разработки
PascalABC.NET	Среда разработки
VMware (Player)	Программный продукт виртуализации операционных систем
Far Manager	Файловый менеджер
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа

Наименование программного обеспечения	Назначение
	и отчётности
Maple 18	Система компьютерной алгебры
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu
MATLAB R2014a	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений
Oracle SQL Developer	Среда разработки
VISSIM 6	Программа имитационного моделирования дорожного движения
VISUM 14	Система моделирования транспортных потоков
IBM SPSS Statistics 21	Программа для статистической обработки данных
ObjectLand	Геоинформационная система
КРЕДО ТОПОГРАФ	Геоинформационная система
Полигон Про	Программа для кадастровых работ

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>
Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» http://dlib.eastview.com Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU
Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/
Электронный каталог «Научные журналы АГУ» https://journal.asu.edu.ru/
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru
Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Гидравлика и гидропневмоприводы» проверяется сформированность у обучающихся компетенций,

указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем

Таблица 6. Соответствие изучаемых разделов, тем дисциплины «Гидравлика и гидро-пневмоприводы» результатов обучения и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	Тема 1 Основные физические свойства жидкостей и газов. Общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов	ОПК-2, ОПК-11, ОПК-14, ПК-4	Опрос, экзамен
2	Тема 2 Основы кинематики и динамики жидкости и газа. Движение жидкости в лопастных колесах.	ОПК-2, ОПК-11, ОПК-14, ПК-4	Опрос, экзамен
3	Тема 3 Основные рабочие параметры и характеристики динамических машин. Основные рабочие параметры и характеристики объемных гидромашин	ОПК-2, ОПК-11, ОПК-14, ПК-4	Опрос, экзамен
4	Тема 4 Гидравлические передачи. Объемный гидропривод	ОПК-2, ОПК-11, ОПК-14, ПК-4	Опрос, экзамен
5	Тема 5 Регулирование работы гидропривода. Пневматические исполнительные устройства, элементы управления и контроля	ОПК-2, ОПК-11, ОПК-14, ПК-4	Опрос, экзамен

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Для оценочных средств используются следующие критерии оценки:

Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

5 «отлично»	-дается комплексная оценка предложенной ситуации; -демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять; - последовательное, правильное выполнение всех заданий; -умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.
4 «хорошо»	-дается комплексная оценка предложенной ситуации; -демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять; - последовательное, правильное выполнение всех заданий; -возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя; -умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.
3 «удовлетворительно»	-затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации; -неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя; -выполнение заданий при подсказке преподавателя; - затруднения в формулировке выводов.
2 «неудовлетворительно»	- неправильная оценка предложенной ситуации; -отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий.

Таблица 8.1. Критерии оценивания защиты курсовой работы

Шкала оце-	Критерии оценивания
------------	---------------------

Критерии оценивания	
5 «отлично»	- студент продемонстрировал глубокие знания теоретического материала и умение их применять при разработке курсовой работы, обоснованно изложил свои мысли; ответил на все вопросы комиссии.
4 «хорошо»	-студент активно участвует в обсуждении курсовой работы; -умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности.
3 «удовлетворительно»	-студент участвует, но не проявляет активности в обсуждении курсовой работы; -не может теоретически обосновать некоторые выводы, в рассуждениях допускаются ошибки.
2 «неудовлетворительно»	-студент не участвует в обсуждении курсовой работы либо имеет лишь частичное представление о теме, в расчетах и рассуждениях допускаются серьезные ошибки.

Таблица 8.2. Критерии оценивания экзамена

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	-студент ответил правильно на 90–100%% вопросов.
4 «хорошо»	-студент ответил правильно на 70–89%% вопросов.
3 «удовлетворительно»	-студент ответил правильно на 60–69%% вопросов.
2 «неудовлетворительно»	-студент ответил правильно на менее, чем на 60 % от общего числа вопросов.

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине «Гидравлика и гидропневмоприводы»

Тема 1. Основные физические свойства жидкостей и газов. Общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов

1. Силы и напряжения, действующие в жидкости.
2. Состояния абсолютного и относительного равновесия жидкости.
3. Эпюры гидростатического давления.
4. Определение силы давления жидкости на криволинейные поверхности
- 5 Гидравлические потери в трубопроводах.
6. Примеры практического применения уравнения Бернулли.
7. Основное уравнение равномерного движения.
8. Критерий Рейнольдса для ламинарного режима.
9. Критерий Рейнольдса для турбулентного режима

Тема 2 Основы кинематики и динамики жидкости и газа. Движение жидкости в лопастных колесах.

1. Определение шероховатости стенок, абсолютной и

относительной.

2. Определение коэффициента потерь на трение по длине (коэффициент Дарси).
3. Определение местных гидравлических сопротивлений
4. Уравнение Эйлера.
5. КПД гидро- и пневмоприводов.

Тема 3 Основные рабочие параметры и характеристики динамических машин. Основные рабочие параметры и характеристики объемных гидромашин.

1. Основы теории подобия и формулы пересчета.
2. Насосные установки.
3. Кавитация.
- 4 КПД поршневых насосов.
5. Графики подачи и способы их выравнивания.
6. Индикаторная диаграмма поршневого насоса.

Тема 4 Гидравлические передачи. Объемный гидропривод.

1. Регулирование и ограничение момента гидромуфт.
- 2.. Совместная работа двигателя и гидромуфты.
- 3.. Совместная работа двигателя и гидротрансформатора
4. Следящий гидропривод (гидроусилитель).
5. Гидролинии
6. Гидроемкости.
7. Рабочие жидкости.

Тема 5 Регулирование работы гидропривода. Пневматические исполнительные устройства, элементы управления и контроля

1. Сравнение различных способов регулирования скорости работы привода.
2. Расчет передаточных чисел и усилий в приводах.

Перечень вопросов и заданий, выносимых на экзамен

1. Жидкость как рабочее тело: понятие жидкости, жидкость как сплошная среда, основные свойства жидкости. Закон Ньютона.
2. Силы, действующие на жидкость. Гидростатическое давление и его свойства.
3. Понятие «давление». Виды давления. Приборы для измерения давления.
4. Основное уравнение гидростатики. Поверхность равного давления. Закон Паскаля, примеры его использования.
5. Модели жидкости, применяемые в гидравлике.
6. Методы исследования движения жидкости.
7. Основные понятия кинематики жидкости: траектория частицы, линия тока, виды движения, трубка тока.
8. Уравнение расхода жидкости. Уравнение неразрывности потока.
9. Уравнение Бернулли для потока идеальной жидкости. Его энергетический и геометрический смысл.
10. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Его энергетический и геометрический смысл.
11. Режимы движения жидкости и их влияние на потери напора (давления).
12. Потери напора (давления) жидкости в трубопроводах.
13. Потери напора жидкости по длине трубопровода при ламинарном режиме движения.
14. Потери напора жидкости по длине трубопровода при турбулентном режиме движения. Структура турбулентного потока.
15. Местные потери напора (давления) жидкости в трубопроводах.
16. Гидравлический расчет трубопроводов.
17. Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке при постоянном напоре.
18. Истечение жидкости через насадки.
19. Центробежный насос. Принцип действия, характеристики.
20. Определение режима работы центробежного насоса в гидросистеме.
21. Достоинства и недостатки гидро-и пневмоприводов.
22. Принцип действия и основные силовые и скоростные зависимости в гидроприводе.
23. Объемные гидромашины. Принцип действия, характеристики.
24. Гидроцилиндры - двигатели прямолинейного перемещения. Расчет гидроцилиндров на прочность и устойчивость.
25. Поворотные (моментные) гидроцилиндры.
26. Направляющая гидроаппаратура.
27. Клапаны давления (прямого и непрямого действия). Редукционные клапаны. Назначение, принцип работы, характеристики.
28. Объемное ступенчатое и бесступенчатое регулирование движения рабочих органов в гидроприводе.
29. Дроссельное регулирование скорости выходного звена гидродвигателя.
30. Следящий гидропривод; схема работы следящего привода.
31. Особенности пневмопривода; достоинства и недостатки.
32. Реле давления, реле времени, обратные клапаны, аккумуляторы;

- назначение, принципы работы и устройство этих аппаратов.
- 33.Монтаж элементов гидроприводов на трубах и плитах; достоинства к недостатки каждого из способов.
- 34.Порядок расчета гидросистем.
- Объемный гидравлический привод. Определение, назначение, принцип действия.
35. Основные рабочие параметры гидропривода.
36. Достоинства и недостатки гидропривода при сравнении с механическими, электрическими и пневматическими приводами.
37. Применение объемного гидропривода в автомобилях.
38. Разделение объемных гидроприводов на основные составные части; силовую, рабочую и распределительно-регулирующую аппаратуру.

Тестовые вопросы по дисциплине «Гидравлика и гидропневмоприводы»

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ОПК-2, ОПК-11 – Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессионально й деятельности;				
1.	Задание закрытого типа	1.Вопрос: Что является основной причиной потери напора в местных гидравлических сопротивлениях Варианты ответа: 1 -наличие вихреобразований в местах изменения конфигурации потока; 2 - трение жидкости о внутренние острые кромки трубопровода; 3 - изменение направления и скорости движения жидкости; 4 - шероховатость стенок трубопровода и вязкость жидкости.	4)	1 мин.
2.		2.Вопрос:С помощью чего определяется режим движения жидкости? Варианты ответа: 1 - по графику Никурадзе; 2 - по номограмме Колбрука-Уайта; 3	2)	1 мин.

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		- по числу Рейнольдса; 4 - по формуле Вейсбаха-Дарси.		
3.		3 Вопрос: Для определения потерь напора служит Варианты ответа: 1 - число Рейнольдса; 2 - формула Вейсбаха-Дарси; 3 - номограмма Колбрука-Уайта; 4 - график Никурадзе.	4)	1 мин.
4.		4 Вопрос: Кавитация не служит причиной увеличения Варианты ответа: 1 - вибрации; 2 - нагрева труб; 3 - КПД гидромашин; 4 - сопротивления трубопровода	4)	1 мин.
5.		5 Вопрос: Чем обусловлено сжатие струи жидкости, вытекающей из резервуара через отверстие Варианты ответа: 1 - вязкостью жидкости; 2 - движением жидкости к отверстию от различных направлений; 3 - давлением соседних с отверстием слоев жидкости; 4 - силой тяжести и силой инерции	3)	1 мин.
6.	Задание открытого типа	1 Вопрос: Что такое короткий трубопровод? Варианты ответа: 1 - трубопровод, в котором линейные потери напора не превышают 5...10% местных потерь напора; 2 - трубопровод, в котором местные потери напора превышают 5...10% потерь напора по длине; 3 - трубопровод, длина которого не превышает значения $100d$; 4 - трубопровод постоянного сечения, не имеющий местных сопротивлений	трубопровод, длина которого не превышает значения $100d$;	10 мин.
7.		2 Вопрос: Что такое длинный трубопровод? Варианты ответа: 1	- трубопровод, длина которого превышает значе-	10 мин.

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		- трубопровод, длина которого превышает значение $100d$; 2 - трубопровод, в котором линейные потери напора не превышают $5...10\%$ местных- трубопровод, длина которого превышает значение $100d$; потерь напора; 3 - трубопровод, в котором местные потери напора меньше $5...10\%$ потерь напора по длине; 4 - трубопровод постоянного сечения с местными сопротивлениями.	ние $100d$;	
8.		3 Вопрос: Какие трубопроводы называются сложными? Варианты ответа: 1 - последовательные трубопроводы, в которых основную долю потерь энергии составляют местные сопротивления; 2 - параллельно соединенные трубопроводы разных сечений; 3 - трубопроводы, имеющие местные сопротивления; 4 - трубопроводы, образующие систему труб с одним или несколькими ответвлениями.	трубопроводы, образующие систему труб с одним или несколькими ответвлениями.	10 мин.
9.		4 Вопрос: Если для простого трубопровода записать уравнение Бернулли, то пьезометрическая высота, стоящая в левой части уравнения называется Варианты ответа: 1 - потребным напором; 2 - располагаемым напором; 3 - полным напором; 4 - начальным напором	- начальным напором	10 мин.
10		5 Вопрос: При подаче жидкости по последовательно соединенным трубопроводам 1, 2, и 3 общая потеря напора в них Варианты ответа: 1 - $\Sigma h = \Sigma h_1 - \Sigma h_2 - \Sigma h_3$; 2 - $\Sigma h_1 > \Sigma h_2 > \Sigma h_3$; 3 - $\Sigma h = \Sigma h_1 + \Sigma h_2 + \Sigma h_3$; 4 - $\Sigma h_1 = \Sigma h_2 = \Sigma h_3$.	- $\Sigma h_1 > \Sigma h_2 > \Sigma h_3$;	10 мин.

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
тического применения.				
11	Задание закрытого типа	1 Вопрос: Коэффициент сжатия струи характеризует Варианты ответа: 1 - степень изменение кривизны истекающей струи; 2 - влияние диаметра отверстия, через которое происходит истечение, на сжатие струи; 3 - степень сжатия струи; 4 - изменение площади поперечного сечения струи по мере удаления от резервуара.	влияние диаметра отверстия, через которое происходит истечение, на сжатие струи;	1 мин.
12		2 Вопрос: При истечении жидкости через отверстие произведение коэффициента сжатия на коэффициент скорости называется Варианты ответа: 1 - коэффициентом истечения; 2 - коэффициентом сопротивления; 3 - коэффициентом расхода; 4 - коэффициентом инверсии струи.	коэффициентом инверсии струи	1 мин.
13		3 Вопрос: Изменение формы поперечного сечения струи при истечении её в атмосферу называется Варианты ответа: 1 - кавитацией; 2 - корригированием; 3 - инверсией; 4 - полиморфией	кавитацией;	1 мин.
14		4 Вопрос :Что такое несовершенное сжатие струи? Варианты ответа: 1 - сжатие струи, при котором она изменяет свою форму; 2 - сжатие струи при влиянии боковых стенок резервуара; 3 - неполное сжатие струи; 4 - сжатие с возникновением инверсии.	сжатие с возникновением инверсии.	1 мин
15		5 Вопрос: Коэффициент сжатия струи обозначается греческой буквой Варианты ответа:	- ξ.	1 мин.

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		1 2- - ϵ ; - μ ; 3 - φ ; 4 - ξ .		
ПК-4- Готовность проводить испытания опытных образцов изделий мехатроники и робототехник и, в том числе детской и образовательной				
16	Задание закрытого типа	1 Вопрос: Диаметр отверстия в резервуаре равен 10 мм, а диаметр истекающей через это отверстие струи равен 8 мм. Чему равен коэффициент сжатия струи? Варианты ответа: 1 - 1,08; 2 - 1,25; 3 - 0,08; 4 (+) 0,8	- 0,08;	1 мин.
17		2 Вопрос: Что такое короткий трубопровод? Варианты ответа: 1 - трубопровод, в котором линейные потери напора не превышают 5...10% местных потерь напора; 2 - трубопровод, в котором местные потери напора превышают 5...10% потерь напора по длине; 3 - - 0,08; 4 - трубопровод постоянного сечения, не имеющий местных сопротивлений.	- 0,08;	1 мин.
18		3 Вопрос: Что такое длинный трубопровод? Варианты ответа: 1 - трубопровод, длина которого превышает значение 100d; 2 - трубопровод, в котором линейные потери напора не превышают 5...10% местных потерь напора; 3 - трубопровод, в котором местные потери напора меньше 5...10% потерь напора по длине; 4 - трубопровод постоянного сечения с местными сопротивлениями.	трубопровод, длина которого превышает значение 100d;	1 мин.
19		4 Вопрос: Какие трубопроводы называются сложными? Варианты ответа:	трубопроводы, образующие систему труб с одним	1 мин.

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		1 - последовательные трубопроводы, в которых основную долю потерь энергии составляют местные сопротивления; 2 - параллельно соединенные трубопроводы разных сечений; 3 - трубопроводы, имеющие местные сопротивления; 4 - трубопроводы, образующие систему труб с одним или несколькими ответвлениями.	или несколькими ответвлениями.	
20		5 Вопрос: Если для простого трубопровода записать уравнение Бернулли, то пьезометрическая высота, стоящая в левой части уравнения называется Варианты ответа: 1 - потребным напором; 2 - располагаемым напором; 3 - полным напором; 4 - трубопроводы, образующие систему труб с одним или несколькими ответвлениями.	трубопроводы, образующие систему труб с одним или несколькими ответвлениями.	1 мин.
21	Задание открытого типа	1 Вопрос: Метод расчета трубопроводов с насосной подачей заключается Варианты ответа: 1 - в нахождении максимально возможной высоты подъема жидкости путем построения характеристики трубопровода; 2 - в составлении уравнения Бернулли для начальной и конечной точек трубопровода; 3 - в совместном построении на одном графике кривых потребного напора и характеристики насоса с последующим нахождением точки их пересечения; 4 - трубопроводы, образующие систему труб с одним или несколькими ответвлениями.	трубопроводы, образующие систему труб с одним или несколькими ответвлениями.	10 ин.
22		2 Вопрос: Резкое повышение давления, возникающее в напорном трубопроводе при внезапном торможении рабочей жидкости называется Варианты ответа: 1 - гидравлическим ударом; 2 - гидравлическим напором; 3 - гидравлическим скачком;	гидравлическим ударом;	10 ин.

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		4 - гидравлический прыжок.		
23		3 Вопрос: Характеристика последовательного соединения нескольких трубопроводов определяется Варианты ответа: 1 - пересечением характеристики насоса с кривой потребного напора; 2 - сложением абсцисс характеристик каждого трубопровода; 3 - умножением ординат характеристик каждого трубопровода на общий расход жидкости; 4 - сложением ординат характеристик каждого трубопровода.	пересечением характеристики насоса с кривой потребного напора	10 ин.
24		4 Вопрос: Гидравлическими машинами называют Варианты ответа: 1 - машины, вырабатывающие энергию и сообщающие ее жидкости; 2 - машины, которые сообщают проходящей через них жидкости механическую энергию, либо получают от жидкости часть энергии и передают ее рабочим органам; 3 - машины, способные работать только при их полном погружении в жидкость с сообщением им механической энергии привода; 4 - машины, соединяющиеся между собой системой трубопроводов, по которым движется рабочая жидкость, отдающая энергию.	машины, которые сообщают проходящей через них жидкости механическую энергию, либо получают от жидкости часть энергии и передают ее рабочим органам;	10 мин.
25		5 Вопрос: При подаче жидкости по последовательно соединенным трубопроводам 1, 2, и 3 общая потеря напора в них Варианты ответа: 1 - $\Sigma h = \Sigma h_1 - \Sigma h_2 - \Sigma h_3$; 2 - $\Sigma h_1 > \Sigma h_2 > \Sigma h_3$; 3 - $\Sigma h = \Sigma h_1 + \Sigma h_2 + \Sigma h_3$; 4 - $\Sigma h_1 = \Sigma h_2 = \Sigma h_3$.	$\Sigma h_1 > \Sigma h_2 > \Sigma h_3$;	10 мин

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

По итогам каждого семестра в рамках действующей балльно-рейтинговой системы студент может получить от нуля до ста баллов, либо быть отмеченным как не явившийся на экзамен (зачёт) в случае неявки. Соотнесение итогового балла и итоговой отметки выглядит следующим образом:

Текущий контроль 6 семестр — выполнение расчетных заданий, представление готового оформленного расчетного задания (вклад в итоговую оценку – 60%).

Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине Гидравлика и гидропневмоприводы (6 семестр)

Форма контроля	Вклад в итоговую оценку
Индивидуальные расчетные задания	60%
экзамен	40%

Итоговый контроль — экзамен (вклад в итоговую оценку – 40%).

Текущий контроль 6 семестр — выполнение индивидуальных расчетных заданий, (вклад в итоговую оценку – 10% за каждое выполненное задание по 6-ти темам, итого - 60%).

Итоговая оценка – выставляется исходя из баллов, полученных в рамках текущего контроля, а также оценки на зачете, экзамене.

Таблица 12 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие</i>	5-10
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	5-10
<i>Неготовность к занятию</i>	5-20
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	0 б. – за занятие
<i>Несвоевременное и/или ненадлежащее выполнение заданий на самостоятельную работу</i>	5-20

Таблица 13 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69		
60–64	3 (удовлетворительно)	
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

[Примечание: если в семестре итоговой формой контроля по дисциплине (модулю) является экзамен, графа со словами «Зачтено», «Не зачтено» не приводится]

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

Выполнение курсового проекта - это самый важный вид самостоятельной работы. В помощь студентам планируются групповые и индивидуальные консультации преподавателей.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература:

1. Зуйков, А. Л. Гидравлика : учебник : в 2 томах / А. Л. Зуйков. — 3-е изд., испр. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2019 — Том 1 : Основы механики жидкости — 2019. — 544 с. — ISBN 978-5-7264-1818-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/143100> (дата обращения: 04.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Зуйков, А. Л. Гидравлика : учебник : в 2 томах / А. Л. Зуйков. — 3-е изд., испр. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2019 — Том 1 : Основы механики жидкости — 2019. — 544 с. — ISBN 978-5-7264-1818-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143100> (дата обращения: 04.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Капустин, А. М. Гидравлика и гидравлические машины : учебное пособие / А. М. Капустин, А. П. Стариков, М. С. Шерстобитов. — Омск : <https://e.lanbook.com/book/129164> (дата обращения: 04.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Вольвак, С. Ф. Гидравлика : 2019-08-27 / С. Ф. Вольвак. — Белгород : БелГАУ им.В.Я.Горина, 2018 — Часть 1 : Гидравлика и гидравлические машины — 2018. — 240 с. — Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123369> (дата обращения: 04.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8.2. Дополнительная литература:

5. Гидравлика и гидравлические машины. Лабораторный практикум : учебное пособие / Н. Г. Кожевникова, А. В. Ещин, Н. А. Шевкун, А. В. Драный. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-2157-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212381> (дата обращения: 04.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Дедов, Ю. И. Гидравлика и гидропривод: текст лекций : учебное пособие / Ю. И. Дедов. — Липецк : Липецкий ГТУ, 2023. — 71 с. — ISBN 978-5-00175-208-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/399968> (дата обращения: 04.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Алексеев, Г.В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Механика жидкости и газа». Учебное пособие для вузов / Г. В. Алексеев, И. И. Бриденко. - СПб: ГИОРД, 2007. - 150с.: ил. + CD-R. - ISBN 978-5-98879-038-9 - Текст: непосредственный.

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований. www.studentlibrary.ru.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для проведения занятий по дисциплине имеются лекционные аудитории,

оборудованные мультимедийной техникой с возможностью презентации обучающих материалов; аудитории для проведения семинарских и практических занятий, оборудованные учебной мебелью; библиотека с местами, оборудованными компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет.

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).