

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет

Инженерно-технический институт

Кафедра технологических машин и технологии машиностроения

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания
для самостоятельной работы обучающихся

**Б1.В.ДВ.01.01– ОСНОВЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ И
ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Направление подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

Направленность (профиль) – «Гидравлические и пневматические системы транспортно-технологических комплексов»

Квалификация – бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 6 (216)

г. Екатеринбург, 2024

Разработчик: к.т.н.,  / С.Н. Исаков/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры технологических машин и технологии машиностроения

(протокол № 8 от « 31 » 01 2024 года).

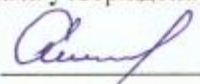
Зав. кафедрой  /Н. В. Кузубина/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией Инженерно-технического института

(протокол № 5 от « 1 » февраля 2024 года).

Председатель методической комиссии ИТИ  /А.А. Чижов/

Рабочая программа утверждена директором Инженерно-технического института

Директор ИТИ  /Е. Е. Шишкина/

« 5 » февраля 2024 года

Оглавление

1. Общие положения.....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов.....	6
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины	6
5.2. Содержание занятий лекционного типа	8
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа	9
5.4. Детализация самостоятельной работы.....	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	12
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	12
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	12
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	13
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся.....	14
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	15
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	16

1. Общие положения

Дисциплина «Основы моделирования гидравлических и пневматических систем», относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» (направленность - «Гидравлические и пневматические системы транспортно-технологических комплексов»).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Основы моделирования гидравлических и пневматических систем», являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;

- Приказ Минобрнауки России №245 от 06.04.2021 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 915 от 7 августа 2020 г.

- Профессиональный стандарт 31.007 - «Работник по сборке автотранспортных средств и их компонентов», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03.10.2022 № 608н;

- Профессиональный стандарт 40.198 - «Специалист по проектированию гидро- и пневмоприводов», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 2 июля 2019 года N 462н;

- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»- «Гидравлические и пневматические системы транспортно-технологических комплексов» подготовки бакалавров по очной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол № 3 от 21.03.2024).

Обучение по образовательной программе 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» - «Гидравлические и пневматические системы транспортно-технологических комплексов» осуществляется на русском языке.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Цель дисциплины— Изучение основных принципов и методологии использования современных компьютерных технологий создания гидравлических и пневматических систем.

Задачи дисциплины:

- формирование физической картины движения жидкой (газовой) среды и процессов в гидро- и пневмосистемах;

- изучение классификации и обзор программ по 1Д и 3Д моделирования;

- постановка, планирование и проведение научно-исследовательских работ теоретического и прикладного характера при моделировании гидро- и пневмоагрегатов;

- разработка перспективных конструкций гидравлических и пневматических машин, систем и оборудования;

- оптимизация схем и конструкций с использованием компьютерных программ.

- создание прикладных программ расчета течений рабочей среды в гидравлических и пневматических машинах, системах и оборудовании;
- разработка моделей физических процессов в современных устройствах систем гидравлических и пневматических приводов;
- разработка новых методов экспериментальных исследований;
- разработка моделей в прикладных программах и использование численных методов расчета течений двухфазных сред.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих обще- профессиональных компетенций:

ПК - 3 - Способен выполнять расчет и проектирование принципиальных схем гидро- и пневмосистем;

ПК – 4 - Способен разрабатывать конструкторскую и эксплуатационную документацию на производство гидро- и пневмосистем различного назначения.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- методы решения поставленной задачи с учетом особенностей тепловых, механических и гидромеханических процессов;
- приемы конкретных технических решений при создании объектов профессиональной деятельности;
- основные принципы использования современных компьютерных технологий;

уметь:

- формулировать задачи по расчету и моделированию конкретные технические решений с учетом особенностей тепловых, механических и гидромеханических процессов;
- принимать конкретные технические решения при создании объектов профессиональной деятельности;
- анализировать результаты моделирования с целью принятия конкретных технических решений при создании объектов профессиональной деятельности;

владеть:

- навыками демонстрации примеров по расчету и моделированию конкретных технических решений с учетом особенностей тепловых, механических и гидромеханических процессов;
- обосновывать конкретные технические решения при создании объектов профессиональной деятельности;
- формулировать направления дальнейших работ и исследований.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к обязательным дисциплинам части Б1, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра профессиональных знаний и компетенций в рамках направления.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП.

1. *Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин*

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Физика Математика Гидравлика и гидро- пневмопривод Информатика Теплотехника Детали машин Графика и инженерный анализ в автоматизированных системах Расчет и конструирование гидравлических и пневматических систем	Техническая эксплуатация, методы и средства испытаний пневматических и гидравлических машин Динамика и регулирование гидро- и пневмосистем	Производственная практика (преддипломная) Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
Контактная работа с преподавателем:	72,35	16,35
лекции (Л)	36	8
практические занятия (ПЗ)	36	8
лабораторные работы (ЛР)	-	-
промежуточная аттестация	0,35	0,35
Самостоятельная работа обучающихся	143,65	199,65
подготовка к текущему контролю	107	163
подготовка к промежуточной аттестации	36,65	36,65
Вид промежуточной аттестации:	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость	6/216	6/216

*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛТУ от 25 февраля 2020 года.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Система уравнений гидро- и газодинамики	2		2	4
2	Основы метода конечных элементов и конечных разностей	4		4	4
3	Компьютерное моделирование ламинарных течений	4		4	4
4	Компьютерное моделирование турбулентных течений	4		4	4
5	Основы компьютерных технологий создания гидравлических машин и агрегатов				
5.1	Методы решения поставленной задачи с учетом особенностей тепловых, механических и гидромеханических процессов	4	4	8	16
5.2	Приемы конкретных технических решений	4	4	8	16

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
	при создании объектов профессиональной деятельности				
5.3	Основные принципы использования современных компьютерных технологий	2	2	4	8
6	Инженерный анализ и автоматизация проектирования				
6.1	Методы решения поставленной задачи с учетом особенностей тепловых, механических и гидромеханических процессов	7	12	19	25
6.2	Примеры конкретных технических решений при создании объектов профессиональной деятельности	4,5	14	18,5	26
7	Содержание отчета по лабораторной работе	0,5		0,5	
Итого по разделам:		36	36	72	107
Промежуточная аттестация		-	-	0,35	36,65
Итого:		216			

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Система уравнений гидро- и газодинамики	1		1	3
2	Основы метода конечных элементов и конечных разностей	1		1	10
3	Компьютерное моделирование ламинарных течений	1		1	10
4	Компьютерное моделирование турбулентных течений	1		1	10
5	Основы компьютерных технологий создания гидравлических машин и агрегатов				
5.1	Методы решения поставленной задачи с учетом особенностей тепловых, механических и гидромеханических процессов		2	2	42
5.2	Приемы конкретных технических решений при создании объектов профессиональной деятельности		1	1	14
5.3	Основные принципы использования современных компьютерных технологий		1	1	14
6	Инженерный анализ и автоматизация проектирования				
6.1	Методы решения поставленной задачи с учетом особенностей тепловых, механических и гидромеханических процессов	2	2	4	30
6.2	Приемы конкретных технических решений при создании объектов профессиональной деятельности	2	2	4	30
7	Содержание отчета по лабораторной работе				
Итого по разделам:		8	8	16	163
Промежуточная аттестация		-	-	0,35	36,65
Итого:		216			

5.2. Содержание занятий лекционного типа

1. Система уравнений гидро- и газодинамики
Основные понятия и определения кинематики жидкости и газа. Уравнение неразрывности. Уравнение сохранения количества движения. . Условия перехода скорости газа через скорость звука. Основные термодинамические соотношения газовой динамики при адиабатическом течении идеального совершенного газа. Уравнение сохранения энергии. Уравнение Бернули. Параметры торможения. Газодинамические функции.
2. Основы метода конечных элементов и конечных разностей
Сетка, сеточные функции, сеточные и разностные уравнения. Сходимость последовательности сеточных функций. Теоремы о единственности предела сходящейся последовательности сеточных функций. Линейные разностные уравнения. Теоремы о линейных разностных уравнениях. Построение решения линейного разностного уравнения. Решение линейных разностных уравнений с постоянными коэффициентами. Аппроксимация, устойчивость и сходимость разностной схемы.
3. Компьютерное моделирование ламинарных течений
Инструменты САПР, позволяющие проводить анализ перепада давлений в местном сопротивлении при ламинарном течении жидкости по трубе.
4. Компьютерное моделирование турбулентных течений
Ознакомление с простейшими инструментами САПР для моделирования турбулентных течений.
5. Основы компьютерных технологий создания гидравлических машин и агрегатов
 - 5.1. Методы решения поставленной задачи с учетом особенностей тепловых, механических и гидромеханических процессов
Классификация гидромеханических процессов. Неоднородные системы и их свойства. Классификация неоднородных систем. Свойства неоднородных систем. Разделение неоднородных систем.
 - 5.2. Приемы конкретных технических решений при создании объектов профессиональной деятельности
Моделирование безнапорного трубопровода. Моделирование трубопровода переменного сечения. Моделирование последовательно соединенных участков. Моделирование параллельно соединенных трубопроводов. Моделирование силового привода. Моделирование реверсивного силового привода. Динамическое моделирование гидросистемы.
 - 5.3. Основные принципы использования современных компьютерных технологий
Создание моделей. Задание характеристик среды. Задание граничных условий. Нанесение конечно-элементной сетки. Расчет и анализ результатов.
6. Инженерный анализ и автоматизация проектирования
 - 6.1. Методы решения поставленной задачи с учетом особенностей тепловых, механических и гидромеханических процессов
Создание моделей. Задание характеристик среды. Задание граничных условий. Нанесение конечно-элементной сетки. Расчет и анализ результатов.
 - 6.2. Приемы конкретных технических решений при создании объектов профессиональной деятельности
Исследование динамических характеристик исполнительных элементов гидропривода. Моделирование динамических процессов в силовой части гидропривода с дроссель-

ным регулированием. Моделирование динамических процессов в силовой части пневмопривода.

7. Содержание отчета по лабораторной работе
Требование, структура, вывод результатов.

5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час.	
			очная	заочная
1	Система уравнений гидро- и газодинамики	Практическая работа	-	-
2	Основы метода конечных элементов и конечных разностей	Практическая работа	-	-
3	Компьютерное моделирование ламинарных течений	Практическая работа	-	-
4	Компьютерное моделирование турбулентных течений	Практическая работа	-	-
5	Основы компьютерных технологий создания гидравлических машин и агрегатов	Практическая работа	10	4
6	Инженерный анализ и автоматизация проектирования	Практическая работа	26	4
Итого:			36	8

5.4. Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час.	
			очная	заочная
1	Система уравнений гидро- и газодинамики	Подготовка к текущему контролю	4	3
2	Основы метода конечных элементов и конечных разностей	Подготовка к текущему контролю	4	10
3	Компьютерное моделирование ламинарных течений	Подготовка к текущему контролю	4	10
4	Компьютерное моделирование турбулентных течений	Подготовка к текущему контролю	4	10
5	Основы компьютерных технологий создания гидравлических машин и агрегатов	Подготовка к текущему контролю	40	70
6	Инженерный анализ и автоматизация проектирования	Подготовка к текущему контролю	51	60
Итого:			107	163

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<i>Основная литература</i>			
1	Гидравлика. Гидростатика : учебное пособие / В. Ю. Мищенко, Ю. Н. Пугачев, В. В. Ружицкая, Т. И. Федоткина ; под редакцией В. В. Ружицкой. — Москва : МАИ, 2021. — 59 с. — ISBN 978-5-4316-0852-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/256271 (дата обращения: 21.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовой доступ при входе по логину и паролю*
2	Даршт, Я. А. Имитационные модели гидропневмоустройств и приводов : монография / Я. А. Даршт. — Ковров : КГТА имени В. А. Дегтярева, 2019. — 236 с. — ISBN 978-5-86151-662-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/155839 (дата обращения: 21.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	Полнотекстовой доступ при входе по логину и паролю*
3	Чернухин, Р. В. Моделирование гидроприводов : учебное пособие / Р. В. Чернухин. — Новосибирск : НГТУ, 2021. — 80 с. — ISBN 978-5-7782-4542-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/216377 (дата обращения: 21.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовой доступ при входе по логину и паролю*
4	Алексеев, Е. В. Моделирование систем водоснабжения и водоотведения : учебник / Е. В. Алексеев, П. Д. Викулин, В. Б. Викулина. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2022. — 112 с. — ISBN 978-5-7264-2956-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/262280 (дата обращения: 21.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2022	Полнотекстовой доступ при входе по логину и паролю*
<i>Дополнительная литература</i>			
5	Янчуковская, Е. В. Моделирование механических и гидромеханических процессов в химической технологии. Примеры и задачи : учебное пособие / Е. В. Янчуковская. — Иркутск : ИРНИТУ, 2020. — 122 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/325037 (дата обращения: 21.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовой доступ при входе по логину и паролю*
6	Высоцкий, Л. И. Математическое и физическое моделирование потенциальных течений жидкости : учебное пособие / Л. И. Высоцкий, Г. Р. Коперник, И. С. Высоцкий. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 64 с. — ISBN 978-5-8114-1554-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211523 (дата обращения: 21.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2022	Полнотекстовой доступ при входе по логину и паролю*

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
7	Салахов, Р. Р. Основы моделирования в программной среде LMS Imagine. Lab AMESim : учебно-методическое пособие / Р. Р. Салахов. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2017. — 60 с. — ISBN 978-5-7579-2236-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/193475 (дата обращения: 21.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2017	Полнотекстовой доступ при входе по логину и паролю*
8	Ковыршин, С. В. Моделирование гидро- и пневмопривода в средах FluidSim и Siemens Simatic STEP 7 : учебное пособие / С. В. Ковыршин, С. П. Круглов, А. В. Лившиц. — Иркутск : ИрГУПС, 2020. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/200135 (дата обращения: 21.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовой доступ при входе по логину и паролю*
9	Салахов, Р. Р. Численные исследования тепловых систем в комплексе 1D моделирования : учебно-методическое пособие / Р. Р. Салахов. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2018. — 60 с. — ISBN 978-5-7579-2298-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/193522 (дата обращения: 21.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2018	Полнотекстовой доступ при входе по логину и паролю*
10	Гребенкина, А. С. Теоретико-методические основы практико-ориентированного подхода к математической подготовке будущих специалистов пожарной и техносферной безопасности : монография / А. С. Гребенкина. — Донецк : ДонНУ, 2022. — 358 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/380216 (дата обращения: 21.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2022	Полнотекстовой доступ при входе по логину и паролю*

*-прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Электронные библиотечные системы

- электронная библиотечная система УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>);
- электронно-библиотечная система «Лань». Договор №024/23-ЕП-44-06 от 24.03.2023 г. Срок действия: 09.04.2023-09.04.2024;
- электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (biblioclub.ru);
- электронная образовательная система «Образовательная платформа ЮРАЙТ». Лицензионный договор №015/23-ЕП-44-06 от 16.02.2023 г. Срок действия: 01.03.2023 – 28.02.2024;
- универсальная база данных EastView (ООО «ИВИС») (<https://dlib.eastview.com/basic/details>).

Справочные и информационные системы

- справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru/>). Договор сопровождения экземпляров системы КонсультантПлюс №0607/ЗК от 25.01.2023. Срок с 01.02.2023 г по 31.01.2024 г.;

- справочно-правовая система «Система ГАРАНТ». Свободный доступ (режим доступа: <http://www.garant.ru/company/about/press/news/1332787/>);
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (URL: <https://www.antiplagiat.ru/>). Договор №6414/0107/23-ЕП-223-03 от 27.02.2023 года. Срок с 27.02.2023 г по 27.02.2024 г.;
- Информационная система 1С: ИТС (<http://its.1c.ru/>). Режим доступа: свободный;
- База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>

Профессиональные базы данных

- Федеральная служба государственной статистики. Официальная статистика (<http://www.gks.ru/>). Режим доступа: свободный.
- Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов // Акционерное общество «Информационная компания «Кодекс» (<https://docs.cntd.ru/>). Режим доступа: свободный.
- Информационная система РБК (<https://ekb.rbc.ru/>). Режим доступа: свободный.
- База полнотекстовых и библиографических описаний книг и периодических изданий (<http://www.ivis.ru/products/udbs.htm>). Режим доступа: свободный
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал (<https://www.big-big.ru/besplatno/window.edu.ru.html>). Режим доступа: свободный.
- База данных «Открытая база ГОСТов» (<https://standartgost.ru/>). Режим доступа: свободный.

Нормативно-правовые акты

1. Гражданский кодекс Российской Федерации от 30.11.1994 года N51-ФЗ. – Режим доступ: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/
2. Федеральный закон «О защите прав потребителей» от 07.02.1992 N 2300-1 (ред. от 08.12.2020). – Режим доступ: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_305/
3. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 N 102-ФЗ. – Режим доступ: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_77904/
4. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 N 149-ФЗ. – Режим доступ: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61798/

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ПК - 3 - Способен выполнять расчет и проектирование принципиальных схем гидро- и пневмосистем;	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету Текущий контроль: Практические/лабораторные задания
ПК – 4 - Способен разрабатывать конструкторскую и эксплуатационную документацию на производство гидро- и пневмосистем различного назначения.	

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль формирования компетенций ПК-3, ПК-4):

Отлично – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

Хорошо – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

Удовлетворительно – дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

Не удовлетворительно – обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

Критерии оценивания практических/лабораторных заданий (текущий контроль формирования компетенций ПК-3, ПК-4):

зачтено: выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

зачтено: выполнены все задания, обучающийся с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

зачтено: выполнены все задания с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

не зачтено: обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

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

Контрольные вопросы к зачету
(промежуточный контроль)

Практические (текущий контроль)

1. Моделирование безнапорного трубопровода (2 ч.).
2. Моделирование трубопровода переменного сечения (2 ч.).
3. Моделирование последовательно соединенных участков (2 ч.).
4. Моделирование параллельно соединенных трубопроводов (2 ч.).
5. Моделирование силового привода (2 ч.).
6. Моделирование реверсивного силового привода (4 ч.).
7. Динамическое моделирование гидросистемы (4 ч.)
8. Исследование динамических характеристик исполнительных элементов гидропривода (6 ч.).

9. Моделирование динамических процессов в силовой части гидропривода с дроссельным регулированием (6 ч.).
10. Моделирование динамических процессов в силовой части пневмопривода (6 ч.)

7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	Отлично	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся свободно демонстрирует способность применять методы повышения долговечности и работоспособности узлов трения машиностроительных конструкций и повышения надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации.
Базовый	Хорошо	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся демонстрирует способность применять методы повышения долговечности и работоспособности узлов трения машиностроительных конструкций и повышения надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации.
Пороговый	удовлетворительно	Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся способен под руководством применять методы повышения долговечности и работоспособности узлов трения машиностроительных конструкций и повышения надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации.
Низкий	неудовлетворительно	Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий. Обучающийся не способен применять методы повышения долговечности и работоспособности узлов трения машиностроительных конструкций и повышения надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации.

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при мето-

дическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов). Самостоятельная работа студентов в вузе является важным видом учебной и научной деятельности.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся по дисциплине являются:

- подготовка к текущему контролю (практические задания);
- подготовка к промежуточной аттестации (экзамену).

Подготовка к выполнению практического задания представляет собой вид самостоятельной работы, направленный на закрепление обучающимися изученного теоретического материала на практике.

Контрольные вопросы к экзамену сформированы по всем разделам дисциплины и могут использоваться:

- обучающимися при подготовке к зачету в форме самопроверки знаний;
- преподавателями для проверки знаний в качестве формы текущего контроля на практических занятиях;
- для проверки остаточных знаний обучающихся, изучивших данный курс.

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

Применение цифровых технологий в рамках преподавания дисциплины предоставляет расширенные возможности по организации учебных занятий в условиях цифровизации образования и позволяет сформировать у обучающихся навыки применения цифровых сервисов и инструментов в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

Для реализации этой цели в рамках изучения дисциплины могут применяться следующие цифровые инструменты и сервисы:

для коммуникации с обучающимися :

- Сферум (<https://sferum.ru/?p=start>) – мессенджер, распространяется по лицензии FreeWare;

- VK Мессенджер (https://vk.me/app?mt_click_id=mt-v7eix5-1660908314-1651141140) – мессенджер, распространяется по лицензии FreeWare

- для совместного использования файлов - Яндекс.Диск – сервис для хранения и совместного использования документов, распространяется по лицензии trialware;

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

при проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

Для дистанционной поддержки дисциплины используется система управления образовательным контентом Moodle. Для работы в данной системе все обучающиеся на первом курсе получают индивидуальные логин и пароль для входа в систему, в которой размещаются : программа дисциплины, материалы для лекционных и иных видов занятий , задания, контрольные вопросы.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации, ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и практических методов обучения (выполнение практических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- операционная система Windows 7, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок: бессрочно;
- операционная система AstraLinuxSpecialEdition. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок: бессрочно;
- пакетприкладныхпрограмм Office Professional Plus 2010, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок: бессрочно;
- пакет прикладных программ Р7-Офис. Профессиональный. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок: бессрочно;
- антивирусная программа KasperskyEndpointSecurity для бизнеса- Стандартный RussianEdition. 250-499 Node 1 yearEducationalRenewalLicense;
- операционная система WindowsServer. Контракт на услуги по предоставлению лицензий на право использовать компьютерное обеспечение № 067/ЭА от 07.12.2020 года. Срок бессрочно;
- система видеоконференцсвязи Mirapolis. Договор №57/03/23-К/0148/23-ЕП-223-03 от 13.03.2023. Срок: с 13.03.2023 по 13.03.2024;
- система видеоконференцсвязи Пруффми. Договор № 2576620 -1/ 0147 / 23-ЕП-223-03 от 15.03.2023. Срок: с 15.03.2023 по 15.03.2024;
- система управления обучением LMS Moodle – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии GNU Public License (rus);
- браузер Yandex (<https://yandex.ru/promo/browser/>) – программное обеспечение распространяется по простой (неисключительной) лицензии;
- интегрированная среда для разработки Visual Studio. Контракт на услуги по предоставлению лицензий на право использовать компьютерное обеспечение № 067/ЭА от 07.12.2020 года. Срок бессрочно.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных, заня-	Учебная аудитория для лекционных, занятий

<p>тий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная учебной мебелью, меловой доской. Переносная мультимедийная установка (проектор, экран, ноутбук), комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации.</p> <p>Учебная лаборатория технической диагностики и механики машин для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, оснащенная столами и стульями, лабораторным оборудованием:</p> <p>Лабораторные установки: ДМ-40, ДМ-55А, ТММ 21, ТММ 32А, ТММ-42, ТММ-25, ТММ-25а, ТММ-26, ТММ-27, ФП-5, ТММ-35, ТММ-1, ТММ-1*ТММ-22,39, 37**;</p> <p>машина трения. Наглядные материалы, демонстрационные модели механизмов, механических передач.</p> <p>Измерительный инструмент: штангенциркули, нутромеры, штангензубомеры.</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы</p>	<p>Столы компьютерные, стулья, персональные компьютеры с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду УГЛТУ.</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>	<p>Стеллажи, материалы и станочное оборудование для профилактического обслуживания учебного оборудования, раздаточный материал.</p>