

Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический
университет
Инженерно-технический институт
Кафедра механической обработки древесины

Рабочая программа дисциплины
включая фонд оценочных средств и методические указания
для самостоятельной работы обучающихся

**Б1.О.26 – Гидро-пневмопривод деревообрабатывающего
оборудования**

Направление подготовки 35.03.02 Технология лесозаготовительных и
деревоперерабатывающих производств

Направленность (профиль) – " Дизайн мебели и изделий из древесины "

Квалификация – бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 4 (144)

Разработчик: к.т.н., доцент  /С.В. Щепочкин/

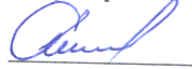
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры механической обработки древесины (протокол №7 от «05» марта 2025 года).

Зав. кафедрой  / М.В. Газеев /

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией инженерно-технического института (протокол № __ от «06» марта 2025 года).

Председатель методической комиссии ИТИ  /А.А. Чижов/

Рабочая программа утверждена директором инженерно-технического института

Директор ИТИ  /Е.Е. Шишкина/

«06» марта 2025 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	7
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины	7
очная форма обучения	7
5.2 Содержание занятий лекционного типа	9
5.3 Темы и формы занятий семинарского типа	11
5.4 Детализация самостоятельной работы	12
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	14
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	16
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	16
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	16
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	17
7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций	21
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	21
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
Ошибка! Закладка не определена.	
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	24

1. Общие положения

Дисциплина «Гидро-пневмопривод деревообрабатывающего оборудования» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 35.03.02 – Технология лесозаготовительного и деревоперерабатывающего производства (профиль - Дизайн мебели и изделий из древесины).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Гидро-пневмопривод деревообрабатывающего оборудования» являются:

- Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации", утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;
- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.
- Приказ Министерства труда и социальной защиты от 21.12.2015 г. № 1050н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист-технолог деревообрабатывающих и мебельных производств».
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 698 от 26.07.2017;
- Учебный план образовательной программы высшего образования направления 35.03.02 – Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (профиль - Дизайн мебели и изделий из древесины), подготовки бакалавров по очной форме обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол № 3 от 16.03.2023).

Обучение по образовательной программе 35.03.02 – Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (профиль - Дизайн мебели и изделий из древесины) 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 изучения дисциплины – формирование у студентов знаний, умений и навыков, способствующих развитию общепрофессиональных компетенций бакалавра в области технической гидромеханики и гидро-пневмопривода необходимых в профессиональной технической деятельности при эксплуатации гидравлических и пневматических приводов машин, станков и оборудования для заготовки и переработки древесины.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомить с принципом действия и устройством гидро- и пневмоприводов;
- ознакомить с конструкцией и принципом действия основных элементов гидро- и пневмоприводов;
- изучить правила составления и чтения принципиальных гидравлических и пневматических схем;

- изучить типовые гидравлические и пневматические схемы приводов современных машин, станков и деревообрабатывающего оборудования;
- ознакомить со способами регулирования кинематических и силовых параметров гидро- и пневмоприводов;
- ознакомить с правилами эксплуатации и ремонта гидро- и пневмоприводов.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

ОПК-4 - Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- принцип действия и устройство элементов гидропривода, их назначение и схематическое обозначение;
- типовые схемы гидропневматических систем;
- методику проектирования и расчета гидропневмопривода.
- устройство и принцип действия гидро- и пневмоприводов используемых в современных машинах, станках и оборудовании для переработки древесины;
- основные особенности эксплуатации и возможные неисправности гидро- и пневмоприводов и способах их устранения.

уметь:

- выбирать тип привода для решения конкретной задачи при заданных условиях работы, а также определять его силовые и кинематические характеристики;
- пользоваться нормативными документами, научно-технической и справочной литературой и другими информационными источниками при выборе и расчёте основных машин и аппаратуры гидро- и пневмоприводов;
- читать и выполнять чертежи со специальными обозначениями гидравлических и пневматических машин и аппаратуры;
- эксплуатировать деревообрабатывающее оборудование, оснащенное гидропневмопривода;

владеть:

- методами выполнения типовых расчетов гидравлических и пневматических приводов машин, станков и деревообрабатывающего оборудования;
- методами выбора стандартного оборудования для гидравлических и пневматических приводов.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра основных профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Физика; Прикладная механика; Инженерная графика	Оборудование отрасли	Основы инструментального хозяйства деревообрабатывающих предприятий; Основы надежности технологических систем; Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая))

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	очно-заочная форма
Контактная работа с преподавателем*:	72,25	18,25	32,25
лекции (Л)	30	8	12
практические занятия (ПЗ)	18	6	12
лабораторные работы (ЛР)	24	4	8
иные виды контактной работы	0,25	0,25	0,25
Самостоятельная работа обучающихся:	71,75	125,75	111,75
изучение теоретического курса	43	80	75
подготовка к текущему контролю	28	45	36
курсовая работа (курсовой проект)	-	-	
подготовка к промежуточной аттестации	0,75	0,75	0,75
Вид промежуточной аттестации:	зачет	зачет	зачет
Общая трудоемкость, з.е./ часы	4/144	4/144	4/144

*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) практические занятия, лабораторные работы, 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 УГЛУ 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	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Общая характеристика гидропривода, общие сведения о гидропневмооборудовании деревообрабатывающего оборудования	2			2	3
2	Гидронасосы и гидродвигатели	4	2	16	22	10
3	Гидрораспределители	2	2		4	6
4	Регулирующая и направляющая гидроаппаратура	4	4		8	6
5	Гидравлические емкости. Рабочие жидкости для гидросистем деревообрабатывающего оборудования	2			2	8
6	Вспомогательные устройства гидросистем	2			2	6
7	Типовые схемы гидравлических систем деревообрабатывающего оборудования	4	4	8	16	8
8	Проектирование объемного гидропривода	4	4		8	8
9	Общая характеристика пневматического привода	2			2	8
10	Пневматические механизмы	4	2		6	8
Итого по разделам:		30	18	24	72	71
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,25	0,75
Курсовая работа (курсовой проект)		х	х	х	х	х
Всего		144				

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Общая характеристика гидропривода, общие сведения о гидропневмооборудовании деревообрабатывающего оборудования	0,5			0,5	5
2	Гидронасосы и гидродвигатели	1	2	2	5	18
3	Гидрораспределители	1			1	12
4	Регулирующая и направляющая гидроаппаратура	1	2		3	10
5	Гидравлические емкости. Рабочие жидкости для гидросистем деревообрабатывающего оборудования	0,5			0,5	14
6	Вспомогательные устройства гидросистем	0,5			0,5	10
7	Типовые схемы гидравлических систем деревообрабатывающего оборудования	1		2	3	14
8	Проектирование объемного гидропривода	1	2		3	14
9	Общая характеристика пневматического привода	0,5			0,5	14
10	Пневматические механизмы	1			1	14
Итого по разделам:		8	6	4	18	125
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,25	0,75
Курсовая работа (курсовой проект)		х	х	х	х	х
Всего		144				

очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Общая характеристика гидропривода, общие сведения о гидропневмооборудовании деревообрабатывающего оборудования	1			1	5
2	Гидронасосы и гидродвигатели	2	2	4	8	16
3	Гидрораспределители	1	2		3	12
4	Регулирующая и направляющая гидроаппаратура	1	2		3	10
5	Гидравлические емкости. Рабочие жидкости для гидросистем деревообрабатывающего оборудования	1			1	12
6	Вспомогательные устройства гидросистем	1			1	10
7	Типовые схемы гидравлических систем деревообрабатывающего оборудования	2	2	4	8	12
8	Проектирование объемного гидропривода	1	2		3	12
9	Общая характеристика пневматического привода	1			1	10
10	Пневматические механизмы	1	2		3	12
Итого по разделам:		12	12	8	32	111
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,25	0,75
Курсовая работа (курсовой проект)		х	х	х	х	х
Всего		144				

5.2 Содержание занятий лекционного типа

Тема 1. Общая характеристика гидропривода, общие сведения о гидропневмооборудовании деревообрабатывающего оборудования.

Структурная схема гидропривода. Классификация и принцип работы гидроприводов. Преимущества и недостатки гидропривода. Состояние, особенности и перспективы применения гидропневмооборудования в лесной и деревообрабатывающей промышленности.

Тема 2. Гидронасосы и гидродвигатели.

Основные технические параметры и характеристики гидронасосов и гидродвигателей, конструкция, принцип действия. Шестеренные, аксиально-поршневые, радиально-поршневые, пластинчатые гидронасосы и гидромоторы. Поворотные гидродвигатели. Гидроцилиндры: одностороннего, двустороннего действия, с односторонним штоком, с двусторонним штоком, телескопические. Основы расчета гидроцилиндров. Гидропозиционеры. Определение рабочих и кавитационных характери-

стик гидронасоса. Определение характеристик гидродвигателей: гидромотора и гидроцилиндра.

Тема 3. Гидрораспределители.

Общие сведения о гидрораспределителях. Золотниковые гидрораспределители. Клапанные гидрораспределители. Крановые гидрораспределители. Гидрораспределители с электромагнитным управлением. Гидрораспределители с гидравлическим управлением.

Тема 4. Регулирующая и направляющая гидроаппаратура.

Общие сведения о гидроаппаратуре. Гидроклапаны управления давлением. Напорные гидроклапаны. Редукционные клапаны. Гидроаппараты управления расходом. Дроссели. Регуляторы расхода. Делители (сумматоры) потока. Обратные гидроклапаны. Гидрозамки.

Тема 5. Гидравлические емкости. Рабочие жидкости для гидросистем деревообрабатывающего оборудования.

Общие сведения о гидравлических емкостях. Гидробаки. Гидроаккумуляторы. Теплообменные аппараты. Характеристика рабочих жидкостей. Выбор и эксплуатация рабочих жидкостей. Гидравлические линии. Соединения. Основы расчета гидролиний.

Тема 6. Вспомогательные устройства гидросистем.

Фильтры. Установка фильтров в гидросистему. Уплотнительные устройства. Уплотнение неподвижных соединений. Уплотнение подвижных соединений. Гидравлические реле давления и времени. Средства измерения и контроля давления, расхода и температуры. Контроль уровня рабочей жидкости в гидробаке. Контроль чистоты рабочей жидкости.

Тема 7. Типовые схемы гидравлических систем деревообрабатывающего оборудования.

Виды систем управления. Схемы, управляющие передачей силовых потоков: схемы разгрузки насосов и гидросистем; гидравлические системы; схемы дроссельного регулирования скорости; схема последовательного срабатывания двух цилиндров; схема синхронизации работы 2-х цилиндров. Типовые схемы гидравлических систем деревообрабатывающего оборудования. Исследование характеристик регулируемого гидропривода с поступательным и вращательным движением выходного звена.

Тема 8. Проектирование объемного гидропривода.

Исходные данные для проектирования. Техническое задание на проектирование гидропривода. Расчет силовых гидравлических цилиндров: расчет тягового усилия; выбор давления, диаметра штока и диаметра поршня; определение расхода масла; расчет мощности; проверочный расчет усилия на штоке. Расчет диаметра трубопроводов. Тепловой расчет гидросистемы. Выбор гидроаппаратуры.

Тема 9. Общая характеристика пневматического привода.

Общие сведения о применении газов в технике. Особенности пневматического привода, достоинства и недостатки. Физические основы пневматических систем. Течение газа. Подготовка сжатого воздуха. Исполнительные пневматические устройства.

Тема 10. Пневматические механизмы.

Функциональный состав пневматического привода: поршневой компрессор; узел подготовки воздуха, воздухопроводы, исполнительные механизмы, распределительные и управляющие устройства. Классификация пневматических исполнительных механизмов. Пневматические исполнительные механизмы: конструкция, назначение и расчет. Поршневые исполнительные механизмы. Расчет поршневых исполнительных механизмов: расчет усилия на штоке, диаметра поршня и штока, расхода воздуха, диаметра воздухопровода и времени перемещения поршня; проверочный расчет пневмоцилиндра. Распределительная и управляющая аппаратура: классифи-

кация, конструкция, назначение. Способы регулирования скорости движения и торможения поршня. Пневмогидравлические механизмы и их расчет.

5.3 Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены лабораторные и практические занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час		
			очная	заочная	очно-заочная
1	Тема 2. Гидронасосы и гидродвигатели	практическая работа Изучение конструкции лабораторного стенда "Гидромашины и гидроприводы". Техника безопасности при работе на стенде и станках	2	2	2
2	Тема 2. Гидронасосы и гидродвигатели	лабораторная работа Экспериментальное определение рабочих характеристик шестеренного насоса	4	1	2
3	Тема 2. Гидронасосы и гидродвигатели	лабораторная работа Экспериментальное определение кавитационных характеристик шестеренного насоса	4		2
4	Тема 2. Гидронасосы и гидродвигатели	лабораторная работа Экспериментальное определение характеристик гидромотора	4		2
5	Тема 2. Гидронасосы и гидродвигатели	лабораторная работа Экспериментальное определение характеристик гидроцилиндра	4	1	2
6	Тема 3. Гидрораспределители	практическая работа Гидропривод полуавтоматического станка для заточки твердосплавных круглых дереворежущих пил	2		
7	Тема 4. Регулирующая и направляющая гидроаппаратура	практическая работа Гидропривод универсально-заточного станка модели ВЗ-818	4	2	2
8	Тема 7. Типовые схе-	практическая	2		

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час		
			очная	заочная	очно-заочная
	мы гидравлических систем деревообрабатывающего оборудования	работа Гидропривод с дифференциально-дрессельным регулированием скорости суппорта торцовочного станка ЦПА-40			
9	Тема 7. Типовые схемы гидравлических систем деревообрабатывающего оборудования	практическая работа Гидропривод сверлильно-пазовального станка	2		2
10	Тема 7. Типовые схемы гидравлических систем деревообрабатывающего оборудования	лабораторная работа Исследование характеристик регулируемого гидропривода с вращательным движением выходного звена	4	2	2
11	Тема 7. Типовые схемы гидравлических систем деревообрабатывающего оборудования	лабораторная работа Экспериментальное определение характеристик регулируемого гидропривода с поступательным движением выходного звена	4		2
12	Тема 8. Проектирование объемного гидропривода	практическая работа Проектирование объемного гидропривода	4	2	2
12	Тема 10. Пневматические механизмы	практическая работа Функциональный состав пневматического привода	2		
Итого часов:			42	10	20

5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час		
			очная	заочная	очно-заочная
1	Общая характеристика гидропривода, общие сведения о гидропневмооборудовании деревообрабатывающего оборудования	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю	3	5	5
2	Гидронасосы и гидродвигатели	Изучение теоретического курса, под-	10	18	16

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час		
			очная	заочная	очно-заочная
		готовка к текущему контролю			
3	Гидрораспределители	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю	6	12	10
4	Регулирующая и направляющая гидроаппаратура	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю	6	10	10
5	Гидравлические емкости. Рабочие жидкости для гидросистем деревообрабатывающего оборудования	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю	8	14	12
6	Вспомогательные устройства гидросистем	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю	6	10	10
7	Типовые схемы гидравлических систем деревообрабатывающего оборудования	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю	8	14	12
8	Проектирование объемного гидропривода	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю	8	14	12
9	Общая характеристика пневматического привода	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю	8	14	12
10	Пневматические механизмы	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю	8	14	12
	Подготовка к промежуточной аттестации		0,75	0,75	0,75
Итого:			71,75	125,75	111,75

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине
Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	<i>Основная литература</i>		
1	Лозовецкий, В. В. Гидро- и пневмосистемы транспортно-технологических машин : учебное пособие / В. В. Лозовецкий. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 560 с. — ISBN 978-5-8114-1280-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168422 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Расчет и проектирование электрогидравлических систем и оборудования транспортно-технологических машин: учебник / В. В. Лозовецкий, Е. Г. Комаров, Г. И. Кольниченко, В. П. Мурашев ; под редакцией В. В. Лозовецкого. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 420 с. — ISBN 978-5-8114-2101-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/92616 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2017	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
	<i>Дополнительная литература</i>		
3	Ивановский, Ю. К. Основы теории гидропривода / Ю. К. Ивановский, К. П. Моргунов. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-2955-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/102590 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Щепочкин, С. В. Пневмо- и гидропривод деревообрабатывающего оборудования / С. В. Щепочкин; Уральский государственный лесотехнический университет. — Екатеринбург : [УГЛТУ], 2010. — 36 с. URL: https://elar.usfeu.ru/handle/123456789/4249	2010	электронный ресурс УГЛТУ
5	Лебедев, Н. И. Объемный гидропривод лесных машин : учебник / Н. И. Лебедев ; под редакцией А. А. Камусина. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. — 314 с. — ISBN 5-8135-0371-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/104738 (дата обращения: 20.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2007	электронный ресурс УГЛТУ

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

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

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>);

ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>. Договор № 038/25-ЕП-44-03 от 27.03.2025 г. Срок действия: 27.03.2025 г.- 27.03.2026 г.

ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>. Договор № 038/24-ЕП-44-03 от 19.06.2024; срок действия с 27.06.2024 по 26.06.2025.

универсальной базе данных EastView (ООО «ИВИС») <http://www.ivis.ru/>, контракт № 002/25-ЕП-44-03 от 13.01.25, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Договор №25/12-25-бн/0023/19-223-03 об оказании информационных услуг от 25 января 2019.
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>. Сублицензионный договор № Scopus/1114-02558/18-06 от 10.05.2018 г.
4. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» <https://www.antiplagiat.ru/>. Договор заключается университетом ежегодно.

Профессиональные базы данных

1. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
2. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов // Акционерное общество «Информационная компания «Кодекс»: <https://docs.cntd.ru/>. Режим доступа: свободный.
3. База полнотекстовых и библиографических описаний книг и периодических изданий: <http://www.ivis.ru/products/udbs.htm>. Режим доступа: свободный.

Нормативно-правовые акты.

1. ГОСТ 2.703-2011, 2.704-76 и 2.755-87 «Единая система конструкторской документации» (ЕСКД);
2. ГОСТ 2.704-2011 «Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Правила выполнения гидравлических и пневматических схем»;
3. ISO 1219-91 «Условные обозначения на принципиальных схемах гидропневмосистем»;
4. ГОСТ 2.780-96 «Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические. Кондиционеры рабочей среды, емкости гидравлические и пневматические»;
5. ГОСТ 2.781-96 «Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические. Аппараты гидравлические и пневматические, устройства управления и приборы контрольно-измерительные»;
6. ГОСТ 2.782-96 «Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические. Машины гидравлические и пневматические»;
7. ГОСТ 2.784-96 «Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические. Элементы трубопроводов».

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
ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету Текущий контроль: практические задания, задания в тестовой форме, подготовка рефератов
ОПК-4 - Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к экзамену Текущий контроль: практические задания, задания в тестовой форме, подготовка рефератов

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

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы (промежуточный контроль формирования компетенций ОПК-1, ОПК-4)

зачтено - 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;

зачтено - 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 магистрантом с помощью «наводящих» вопросов;

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

зачтено - бакалавр 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 выполнения заданий в тестовой форме (текущий контроль формирования компетенций ОПК-1, ОПК-4)

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по четырехбалльной шкале. При правильных ответах на:

86-100% заданий – оценка «*зачтено, высший уровень*»;

71-85% заданий – оценка «*зачтено, базовый уровень*»;

51-70% заданий – оценка «зачтено, пороговый уровень»;
менее 51% - оценка «не зачтено, низший уровень».

Критерии оценивания практических заданий (текущий контроль формирования компетенций ОПК-1, ОПК-4):

отлично: выполнены все задания, бакалавр четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

хорошо: выполнены все задания, бакалавр без с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

удовлетворительно: выполнены все задания с замечаниями, бакалавр ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

неудовлетворительно: бакалавр не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

Критерии оценивания лабораторных работ (текущий контроль формирования компетенций ОПК-1, ОПК-4):

отлично: работа выполнена в соответствии с требованиями, материал актуален и достаточен, бакалавр четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

хорошо: работа выполнена в соответствии с требованиями, материал актуален, бакалавр ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

удовлетворительно: работа выполнена в соответствии с требованиями, бакалавр ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

неудовлетворительно: бакалавр не подготовил работу или подготовил работу, не отвечающую требованиям, 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)

1. Физические свойства жидкостей и газов.
2. Устройство и классификация гидроприводов. Преимущества и недостатки гидропривода.
3. Жидкости, применяемые в гидроприводах деревообрабатывающего оборудования. Требования, предъявляемые к ним.
4. Устройство и принцип действия шестеренного гидронасоса.
5. Основные параметры гидронасосов.
6. Достоинства и недостатки шестеренных насосов.
7. Что называется рабочим объемом насоса?
8. Что называется подачей (производительностью) насоса, чем она определяется?
9. Что такое действительная и теоретическая подачи насоса, чем они отличаются?
10. Что называют объемным КПД насоса и что он характеризует?
11. Основные рабочие характеристики насоса.
12. Что такое кавитация?
13. Назовите основные кавитационные характеристики насоса.
14. Устройство и принцип действия пластинчатого гидронасоса.
15. Как обозначают насосы на гидравлической схеме?
16. Устройство и принцип действия аксиально-поршневого гидронасоса.
17. Устройство и принцип действия радиально-поршневого гидронасоса.

18. Принцип действия аксиально-поршневого гидромотора.
19. Объясните конструкцию и принцип действия гидроцилиндра.
20. Назовите основные параметры гидроцилиндра.
21. Назовите основные параметры гидромотора.
22. Что называется рабочим объемом гидромотора?
23. Что называется расходом гидромотора?
24. Как обозначают гидроцилиндр и гидромотор на гидравлической схеме?
25. Что называют объемным КПД мотора и что он характеризует?
26. Что называется нагрузочной характеристикой гидродвигателя, что она показывает?
27. Гидрораспределители золотниковые: назначение, схематика, конструкция, принцип действия.
28. Гидрораспределители крановые: назначение, схематика, конструкция, принцип действия.
29. Обратные клапаны: назначение, схематика, конструкция, принцип действия.
30. Клапаны давления: назначение, схематика, конструкция, принцип действия.
31. Дроссели: назначение, схематика, конструкция, принцип действия.
32. Регуляторы расхода: назначение, схематика, конструкция, принцип действия.
33. Гидрозамки: назначение, схематика, конструкция, принцип действия.
34. Способы установки дросселя (регулятора расхода) относительно гидродвигателя, а также достоинства и недостатки каждого из них.
35. Как обозначают на гидравлической схеме регулятор расхода?
36. Перечислите гидроаппараты, входящие в состав регулируемого гидропривода, объясните назначение каждого из них.
37. Как изменяется КПД привода при дроссельном регулировании с уменьшением скорости движения выходного звена?
38. Гидролинии. Трубопроводы. Соединения. Уплотнения
39. Гидробаки. Конструкции. Оснастка
40. Фильтры и сепараторы. Классификация. Устройство. Место установки
41. Регулирование скорости движения силового органа в гидроприводах
42. Функциональный состав пневматического привода.
43. Узел подготовки воздуха пневматического привода.
44. Исполнительные механизмы пневматического привода.
45. Распределительные и управляющие устройства пневматического привода.

Задания в тестовой форме (текущий контроль)

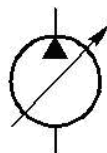
1. Гидропривод, в котором используется потенциальная энергия давления рабочей жидкости, называется

- 1) гидродинамическим 2) объёмным

2. Объем жидкости, перекачиваемый насосом за единицу времени называется

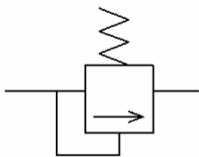
- 1) рабочим объёмом гидронасоса
- 2) производительностью (подачей) насоса
- 3) объёмным КПД насоса
- 4) мощностью насоса

3. На рисунке изображено условное обозначение



- 1) реверсивный насос 2) регулируемый насос 3) гидромотор 4) регулируемый гидромотор

4. Какой гидравлический элемент изображен на рисунке?



- 1) клапан обратный 2) клапан редукционный 3) клапан напорный 4) дроссель регулируемый

5. Объемный КПД насоса отражает потери мощности, связанные

- 1) с внутренними перетечками жидкости внутри насоса через зазоры подвижных элементов
2) с возникновением силы трения между подвижными элементами насоса
3) с непостоянным расходом жидкости в нагнетательном трубопроводе

6. Нагрузочная характеристика гидродвигателя характеризует:

- 1) потери мощности гидропривода, обусловленные низким КПД
2) степень стабильности скорости выходного звена гидродвигателя при изменяющейся нагрузке
3) расход жидкости, проходящей через напорный (предохранительный) клапан

7. Какой способ установки дросселя относительно гидродвигателя обеспечивает наибольший КПД гидропривода при прочих равных условиях

- 1) на входе 2) на выходе 3) параллельно гидродвигателю
4) способ установки дросселя не влияет на величину КПД

8. Укажите цифрой количество гидроаппаратов приведенного ряда, предназначенных для регулирования расхода жидкости:

гидронасос НШ-10, регулируемый дроссель Г77-12, нерегулируемый гидромотор Г15-21Р, гидроцилиндр, гидронасос НШ-6, напорный гидроклапан Г54-3

9. Определите давление в гидросистеме (в МПа), если гидроцилиндр при расходе жидкости через поршневую полость $Q = 15$ л/мин и КПД $\eta_d = 0,8$ развивает мощность $N = 1$ кВт. Потерями давления в гидросистеме и утечками пренебречь.

10. Определите частоту вращения аксиально-поршневого гидромотора, если его рабочий объем $q = 11,2$ см. куб., расход составляет 5,6 л/мин, а перепад давлений на входе и выходе гидромотора 3 МПа. Утечками рабочей жидкости в моторе пренебречь.

- 1) 200 об/мин 2) 500 об/мин 3) 600 об/мин 4) 960 об/мин

Лабораторные задания (текущий контроль)

1. Определение рабочих и кавитационных характеристик шестеренного насоса.

Цель работы: 1) Изучение устройства и принципа работы шестеренных насосов; 2) Изучение основных параметров объемных насосов; 3) Изучение методики и экспериментальное определение рабочих и кавитационных характеристик насоса.

2. Определение характеристик гидродвигателей. Цель работы: 1) Изучение устройства гидроцилиндров и гидромоторов; 2) Изучение основных технических показателей и характеристик гидродвигателей; 3) Изучение методики и экспериментальное определение характеристик гидроцилиндра и гидромотора.

3. Исследование характеристик регулируемого гидропривода с поступательным движением выходного звена.

Цель работы: 1) Изучение устройства регулируемого гидропривода с поступательным движением выходного звена (с дроссельным принципом регулирования); 2) Экспериментальное определение характеристик гидропривода.

4. Исследование характеристик регулируемого гидропривода с вращательным движением выходного звена.

Цель работы: 1) Изучение устройства объемного регулируемого гидропривода с вращательным движением выходного звена (с дроссельным принципом регулирования); 2) Экспериментальное определение характеристик гидропривода.

Практические задания (текущий контроль)

1. Изучение конструкции лабораторного стенда "Гидромашины и гидроприводы". Техника безопасности при работе на стенде и станках.

Назначение и область применения. Технические характеристики. Изучить гидравлическую схему. Изобразить основные гидравлические элементы, входящие в состав гидропривода. Кратко описать назначение каждого элемента (условное обозначение, назначение).

2. Гидропривод полуавтоматического станка для заточки твердосплавных круглых дереворежущих пил.

Назначение и область применения. Технические характеристики. Изучить гидравлическую схему. Изобразить основные гидравлические элементы, входящие в состав гидропривода. Кратко описать назначение каждого элемента (условное обозначение, назначение).

3. Гидропривод универсально-заточного станка модели ВЗ-818.

Назначение и область применения. Технические характеристики. Изучить гидравлическую схему. Изобразить основные гидравлические элементы, входящие в состав гидропривода. Кратко описать назначение каждого элемента (условное обозначение, назначение).

4. Гидропривод с дифференциально-дроссельным регулированием скорости суппорта торцовочного станка ЦПА-40.

Назначение и область применения. Технические характеристики. Изучить гидравлическую схему. Изобразить основные гидравлические элементы, входящие в состав гидропривода. Кратко описать назначение каждого элемента (условное обозначение, назначение).

5. Гидропривод сверлильно-пазовального станка.

Назначение и область применения. Технические характеристики. Изучить гидравлическую схему. Изобразить основные гидравлические элементы, входящие в состав гидропривода. Кратко описать назначение каждого элемента (условное обозначение, назначение).

6. Проектирование объемного гидропривода.

Расчет силовых гидравлических цилиндров: расчет тягового усилия; выбор давления, диаметра штока и диаметра поршня; определение расхода масла; расчет мощности; проверочный расчет усилия на штоке. Расчет диаметра трубопроводов. Тепловой расчет гидросистемы. Выбор гидроаппаратуры.

7.4. Соответствие балльной 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 правильно, четко, аргументировано и в полном объеме изложил содержание теоретических вопросов, успешно выполнил лабораторные и практические задания, убедительно ответил на все дополнительные вопросы, показал высокий уровень сформированных компетенций.
Базовый	хорошо	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся правильно, но недостаточно полно изложил содержание теоретических вопросов, успешно выполнил лабораторные и практические задания, испытывал затруднения при ответе на дополнительные вопросы, показал продвинутый уровень сформированных компетенций.
Пороговый	удовлетворительно	Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся изложил основные положения теоретических вопросов, правильно выполнил лабораторные и практическое задание, испытывал серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы, показал пороговый уровень сформированных компетенций.
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 справился с большинством теоретических вопросов и (или) не справился с выполнением лабораторных и практических заданий.

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом 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 их учебной и научной деятельности. В связи с этим, обучение в вузе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов.

Формы самостоятельной работы бакалавров разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»;
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- написание рефератов по теме дисциплины;
- создание презентаций, докладов по выполняемому проекту;
- участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях;
- Написание научных статей.

В процессе изучения дисциплины «Гидро-пневмопривод деревообрабатывающего оборудования» бакалаврами направления 35.03.02 основными *видами самостоятельной работы* являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, лабораторным и практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- написание рефератов;
- подготовка докладов и презентаций;
- написание научных статей;
- выполнение тестовых заданий;
- подготовка к зачету.

Подготовка рефератов и докладов по выбранной тематике предполагает подбор необходимого материала и его анализ, определение его актуальности и достаточности, формирование плана доклада или структуры реферата, таким образом, чтобы тема была полностью раскрыта. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер. Подготовленная в PowerPoint презентация должна иллюстрировать доклад и быть удобной для восприятия.

Самостоятельное выполнение тестовых заданий по всем разделам дисциплины сформированы в фонде оценочных средств (ФОС)

Данные тесты могут использоваться:

- бакалаврами при подготовке к зачету в форме самопроверки знаний;
- преподавателями для проверки знаний в качестве формы промежуточного контроля на лабораторных и практических занятиях;
- для проверки остаточных знаний бакалавров, изучивших данный курс.

Тестовые задания рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов. То есть при их выполнении не следует пользоваться учебной и другими видами литературы.

Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступить к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в

качестве ответа следует выбрать индекс (цифровое обозначение), соответствующий правильному ответу.

На выполнение теста отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 45-60 секунд на один вопрос.

Содержание тестов по дисциплине ориентировано на подготовку бакалавров по основным вопросам курса. Уровень выполнения теста позволяет преподавателям судить о ходе самостоятельной работы бакалавров в межсессионный период и о степени их подготовки к зачету.

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:

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

б) для организации удаленной связи и видеоконференций:

- Pruffme – система для организации коллективной работы и онлайн-встреч, распространяется по проприетарной лицензии;
- Mirapolis – система для организации коллективной работы и онлайн-встреч, распространяется по проприетарной лицензии;
- Видеозвонок ВКонтакте: <https://vk.com/calls> – сервис для видеозвонков, распространяется по лицензии ShareWare.

в) для планирования времени встреч: Яндекс.Календарь : <https://calendar.yandex.ru/> – онлайн календарь-планер, распространяется по лицензии ShareWare.

г) для управления удаленной работой:

- Pruffme – система для организации коллективной работы и онлайн-встреч, распространяется по проприетарной лицензии;
- Mirapolis – система для организации коллективной работы и онлайн-встреч, распространяется по проприетарной лицензии.

е) для совместного использования файлов:

- @Облако: <https://cloud.mail.ru/> – сервис для создания, хранения и совместного использования файлов, распространяется по лицензии trialware;
- Яндекс.Диск – сервис для хранения и совместного использования документов, распространяется по лицензии trialware.

Для успешного овладения дисциплиной используются при проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (Power Point), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

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

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами (ГОСТ, ТУ, планы, схемы), ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных зна-

ний 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, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- операционная система Windows 7, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок действия: бессрочно;
- операционная система Astra Linux Special Edition. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок действия: бессрочно;
- пакет прикладных программ Office Professional Plus 2010, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок действия: 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 Russian Edition. 250-499 Node 1 year Educational Renewal License. Договор заключается университетом ежегодно;
- операционная система Windows Server. Контракт на услуги по предоставлению лицензий на право использовать компьютерное обеспечение № 067/ЭА от 07.12.2020 года. Срок действия: бессрочно;
- система видеоконференцсвязи Mirapolis. Договор заключается университетом ежегодно;
- система видеоконференцсвязи Pruffme. Договор заключается университетом ежегодно;
- 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.

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, занятий семинарского 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.

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 и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Переносная мультимедийная установка (проектор, экран). Учебная мебель
Помещения для самостоятельной работы	Столы, стулья, рабочие места, оснащенные компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Переносное демонстрационное оборудование (мультимедийные проектор, экран, ноутбук). Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Шкаф (стеллаж) для хранения экспонатов, таблиц, раздаточного материала, оборудования.