

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»

Инженерно-технический институт

Кафедра управления в технических системах и инновационных технологий

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания
для самостоятельной работы обучающихся

Б1.О.23 – ГИДРАВЛИКА И ГИДРО- ПНЕВМОПРИВОД

Специальность 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

Специализация – «Автомобильная техника в транспортных технологиях»

Квалификация – инженер

Количество зачётных единиц (часов) – 3 (108)

г. Екатеринбург, 2022

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

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры управления в технических системах и инновационных технологий (протокол № 6 от «02» февраля 2022 года).

Зав. кафедрой УТСиИТ  /А.Г. Гороховский/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией инженерно-технического института (протокол № 6 от «03» февраля 2022 года).

Председатель методической комиссии ИТИ  /А.А. Чижов/

Рабочая программа утверждена директором инженерно-технического института

Директор ИТИ  /Е.Е. Шишкина/
«03» марта 2022 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
очная форма обучения.....	6
5.2 Содержание занятий лекционного типа	7
5.3 Темы и формы практических (лабораторных) занятий	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	11
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
7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций	18
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	19
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	20
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	21

1. Общие положения

Дисциплина «Гидравлика и гидро- пневмопривод» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства (специализация – Автомобильная техника в транспортных технологиях).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Гидравлика и гидро- пневмопривод» являются:

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

– Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «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 23.03.2015 № 187н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния автотранспортных средств при периодическом техническом осмотре»;

– Приказ Министерства труда и социальной защиты от 31.10.2014 № 864н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по организации постпродажного обслуживания и сервиса»;

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» (уровень специалитет), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 11.08.2020 № 935;

– Учебные планы образовательной программы высшего образования специальности 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства (специализация – Автомобильная техника в транспортных технологиях), подготовки специалистов по очной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол от 24.03.2022 № 3).

Обучение по образовательной программе 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства (специализация – Автомобильная техника в транспортных технологиях) 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 – формирование у студентов знаний, умений и навыков в области технической гидромеханики и гидро- пневмопривода необходимых в профессиональной технической деятельности при эксплуатации гидравлических и пневматических приводов машин, станков и оборудования наземного транспорта

Задачи дисциплины:

- изучить теоретические основы технической гидромеханики;
- 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 и оборудования наземного транспорта;

- 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 ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- назначение и область применения в гидравлических и пневматических приводах;
- теоретические основы технической гидромеханики, на законах которой функционируют существующие гидравлические и пневматические приводы;
- устройство и принцип действия гидро- и пневмоприводов используемых в современных машинах и оборудовании наземного транспорта;
- 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 пневмотических машин и аппаратуры.

владеть:

- методами выполнения типовых расчетов гидравлических и пневматических приводов машин, станков и оборудования наземного транспорта
- методами выбора стандартного оборудования для гидравлических и пневматических приводов;
- методами обеспечения работоспособности и эффективности функционирования гидравлических и пневматических приводов.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к обязательной части, что означает формирование в процессе обучения у обучающихся основных профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранной специализации.

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
Математика	Теплотехника	Электротехника и электроника
Физика	Теоретическая механика	Гидравлические и пневматические системы автомобилей
Учебная практика (ознакомительная практика)	Сопrotивление материалов	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

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*:	52,25	12,25
лекции (Л)	20	4
практические занятия (ПЗ)	16	4
лабораторные работы (ЛР)	16	4
иные виды контактной работы	0,25	0,25
Самостоятельная работа обучающихся:	55,75	95,75
изучение теоретического курса	24	48
подготовка к текущему контролю	20	44
подготовка к промежуточной аттестации	11,75	3,75
Вид промежуточной аттестации:	зачет	зачет
Общая трудоемкость	3/108	3/108

*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 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				Всего контактной работы	Самостоятельная работа
		Л	ПЗ	ЛР		
1	Свойства жидкостей и газов	1	-	3	4	4
2	Общая характеристика гидропривода	1	-	4	5	6
3	Рабочие жидкости для гидросистем. Гидролинии	1	-	3	4	2
4	Гидронасосы и моторы	2	-	3	5	6
5	Гидроцилиндры	1	-	3	4	2
6	Гидрораспределители	1	1	-	2	2
7	Регулирующая и направляющая гидроаппаратура	2	1	-	3	2
8	Гидравлические емкости	1	1	-	2	2
9	Вспомогательные устройства гидросистем	1	2	-	3	2
10	Гидравлические следящие приводы	1	2	-	3	2
11	Основы функционирования гидро-	2	2	-	4	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
	привода					
12	Основы эксплуатации гидропривода	2	3	-	5	6
13	Общая характеристика пневматического привода	1	2	-	3	2
14	Основы функционирования и эксплуатации пневмопривода	2	2	-	4	2
15	Основы гидро- и пневмоавтоматики	1	-	-	1	2
Итого по разделам:		20	16	16	52	44
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,25	11,75
Всего		108				

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Свойства жидкостей и газов	0,2	-	0,8	1	10
2	Общая характеристика гидропривода	0,2	-	0,8	1	8
3	Рабочие жидкости для гидросистем. Гидролинии	0,2	-	0,8	1	10
4	Гидронасосы и моторы	0,2	-	0,8	1	8
5	Гидроцилиндры	0,2	-	0,8	1	10
6	Гидрораспределители	0,3	0,4	-	0,7	4
7	Регулирующая и направляющая гидроаппаратура	0,3	0,4	-	0,7	4
8	Гидравлические емкости	0,3	0,4	-	0,7	4
9	Вспомогательные устройства гидросистем	0,3	0,4	-	0,7	4
10	Гидравлические следящие приводы	0,3	0,4	-	0,7	4
11	Основы функционирования гидропривода	0,3	0,5	--	0,8	6
12	Основы эксплуатации гидропривода	0,3	0,5	-	0,8	6
13	Общая характеристика пневматического привода	0,3	0,5	-	0,8	6
14	Основы функционирования и эксплуатации пневмопривода	0,3	0,5	-	0,8	6
15	Основы гидро- и пневмоавтоматики	0,3	-	-	0,3	2
Итого по разделам:		4	4	4	12	92
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,25	3,75
Всего		108				

5.2 Содержание занятий лекционного типа

Тема 1. Свойства жидкостей и газов.

Понятие о жидкостях. Силы, действующие на жидкость. Основные механические характеристики и физические свойства жидкостей.

Тема 2. Общая характеристика гидропривода.

Структурная схема гидропривода. Классификация и принцип работы гидроприводов. Преимущества и недостатки гидропривода.

Тема 3. Рабочие жидкости для гидросистем. Гидролинии.

Характеристика рабочих жидкостей. Выбор и эксплуатация рабочих жидкостей. Гидравлические линии. Соединения. Основы расчета гидролиний.

Тема 4. Гидронасосы и моторы.

Некоторые термины и определения объемных гидравлических машин. Классификация объемных гидравлических насосов и моторов. Основные свойства, достоинства и недостатки объемных насосов и моторов. Гидравлические машины шестеренного типа. Пластинчатые насосы и гидромоторы. Радиально-поршневые насосы и гидромоторы. Аксиально-поршневые насосы и гидромоторы. Статические характеристики объемных насосов.

Тема 5. Гидроцилиндры.

Механизмы с гибкими разделителями. Поршневые, плунжерные и телескопические гидроцилиндры. Поворотные гидродвигатели. Крепления гидроцилиндров. Основы расчета гидроцилиндров.

Тема 6. Гидрораспределители.

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

Тема 7. 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 8. Гидравлические емкости.

Общие сведения о гидравлических емкостях. Гидробаки. Гидроаккумуляторы. Теплообменные аппараты.

Тема 9. 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 10. Гидравлические следящие приводы.

Общие сведения о гидравлических следящих приводах. Классификация гидроусилителей. Принцип работы следящего привода. Гидроусилитель золотникового типа. Гидроусилитель с соплом и заслонкой. Гидроусилитель со струйной трубкой. Двухкаскадные усилители. Гидроусилители с клапанными распределителями. Гидроусилитель крутящего момента с шаговым электродвигателем. Электрогидравлические усилители. Погрешность воспроизведения, нечувствительность и устойчивость следящей системы.

Тема 11. Основы функционирования гидропривода.

Коэффициент полезного действия гидропривода. Управление положением выходного звена исполнительного механизма. Позиционирование исполнительных механизмов в крайних положениях. Позиционирование исполнительных механизмов в промежуточном положении. Позиционирование исполнительных механизмов в промежуточном положении с длительной выдержкой под нагрузкой. Управление скоростью выходного звена исполнительного механизма. Управление усилием на выходном звене исполнительного механизма. Последовательная работа исполнительных механизмов. Параллельная работа исполнительных механизмов. Применение гидроаккумуляторов.

Тема 12. Основы эксплуатации гидропривода.

Ввод гидропривода в эксплуатацию. Техническое обслуживание гидропривода. Поиск и устранение неисправностей гидропривода. Виды неисправностей гидропривода. Характерные неисправности гидропривода. Техническая диагностика гидропривода. Общие требования по технике безопасности при эксплуатации гидропривода.

Тема 13. 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 14. Основы функционирования и эксплуатации пневмопривода.

Структура пневматических приводов. Пневмогидравлические приводы. Системы позиционирования. Техническое обслуживание пневматических приводов. Обслуживание устройств очистки сжатого воздуха. Обслуживание смазочных устройств. Обслуживание пневмоаппаратуры и исполнительных механизмов. Поиск и устранение неисправностей. Требования безопасности к конструкции пневмоприводов и пневмоустройств. Требования безопасности при эксплуатации пневмопривода.

Тема 15. Основы гидро- и пневмоавтоматики.

Устройства ввода электрических сигналов. Кнопочные выключатели. Электромеханические путевые выключатели. Бесконтактные путевые выключатели. Устройства обработки электрических сигналов. Устройства преобразования сигналов. Реализация логических функций в релейно-контактных системах управления. Реализация сервисных функций в релейно-контактных системах управления. Электropневматические приводы с управлением от промышленных логических контроллеров.

5.3 Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические и лабораторные занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Свойства жидкостей и газов	Лабораторное занятие	3	0,8
2	Общая характеристика гидропривода	Лабораторное занятие	4	0,8
3	Рабочие жидкости для гидросистем. Гидролинии	Лабораторное занятие	3	0,8
4	Гидронасосы и моторы	Лабораторное занятие	3	0,8
5	Гидроцилиндры	Лабораторное занятие	3	0,8
6	Гидрораспределители	Практическое занятие	1	0,4
7	Регулирующая и направляющая гидроаппаратура	Практическое занятие	1	0,4
8	Гидравлические емкости	Практическое занятие	1	0,4
9	Вспомогательные устройства гидросистем	Практическое занятие	2	0,4
10	Гидравлические следящие приводы	Практическое занятие	2	0,4
11	Основы функционирования гидропривода	Практическое занятие	2	0,5
12	Основы эксплуатации гидропривода	Практическое занятие	3	0,5
13	Общая характеристика пневматического привода	Практическое занятие	2	0,5
14	Основы функционирования и эксплуатации пневмопривода	Практическое занятие	2	0,5
Итого часов:			32	8

5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Свойства жидкостей и газов	Повторение лекционного материала, подготовка к лабораторному занятию	4	10
2	Общая характеристика гидропривода	Повторение лекционного материала, подготовка к лабораторному занятию	6	8

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
3	Рабочие жидкости для гидросистем. Гидролинии	Повторение лекционного материала, подготовка к лабораторному занятию	2	10
4	Гидронасосы и моторы	Повторение лекционного материала, подготовка к лабораторному занятию	6	8
5	Гидроцилиндры	Повторение лекционного материала, подготовка к лабораторному занятию	2	10
6	Гидрораспределители	Повторение лекционного материала, подготовка к практическому занятию	2	4
7	Регулирующая и направляющая гидроаппаратура	Повторение лекционного материала, подготовка к практическому занятию	2	4
8	Гидравлические емкости	Повторение лекционного материала, подготовка к практическому занятию	2	4
9	Вспомогательные устройства гидросистем	Повторение лекционного материала, подготовка к практическому занятию	2	4
10	Гидравлические следящие приводы	Повторение лекционного материала, подготовка к практическому занятию	2	4
11	Основы функционирования гидропривода	Повторение лекционного материала, подготовка к практическому занятию	2	6
12	Основы эксплуатации гидропривода	Повторение лекционного материала, подготовка к практическому занятию	6	6
13	Общая характеристика пневматического привода	Повторение лекционного материала, подготовка к практическому занятию	2	6
14	Основы функционирования и эксплуатации пневмопривода	Повторение лекционного материала, подготовка к практическому занятию	2	6
15	Основы гидро- и пневмоавтоматики	Повторение лекционного материала, подготовка к тестированию, подготовка презентаций	2	2
16	Подготовка к промежуточной аттестации	Подготовка к зачету	11,75	3,75
Итого:			55,75	95,75

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
Основная литература			
1	Гидравлика. Статика. Кинематика : учебное пособие / М. Ю. Чалова, А. К. Сокольский, П. А. Григорьев, А. И. Пушкин. — Москва : РУТ (МИИТ), 2020. — 59 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/175990 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Старчик, Ю. Ю. Гидропневмопривод : учебное пособие / Ю. Ю. Старчик. — Белгород : БГТУ им. В.Г. Шухова, 2019. — 187 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/162034 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Федюнина, Т. В. Основы гидравлики и теплотехники : учебное пособие / Т. В. Федюнина, Е. Н. Миркина. — Са-	2018	Полнотекстовый до-

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	ратов : Саратовский ГАУ, 2018. — 150 с. — ISBN 978-5-9999-978-5-9999-2979-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/137510 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.		ступ при входе по логину и паролю*
<i>Дополнительная литература</i>			
4	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 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовый 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

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, образовательной платформе «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/info/about>, 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». Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>

Профессиональные базы данных

1. ГОСТ Эксперт. Единая база ГОСТов РФ (<http://gostexpert.ru/>);
2. Информационные базы данных Росреестра (<https://rosreestr.ru/>);

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. ГОСТ 2.780-96 «Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические. Кондиционеры рабочей среды, емкости гидравлические и пневматические»;
4. ГОСТ 2.782-96 «Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические. Машины гидравлические и пневматические»;
5. 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 ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету Текущий контроль: практические задания, лабораторные задания, задания в тестовой форме, подготовка презентаций

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

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

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)

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 и лабораторных заданий (текущий контроль формирования компетенций ОПК-1):

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

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

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

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

Критерии оценивания презентаций (текущий контроль формирования компетенции ПК-2):

«зачтено» – работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта, материал актуален и достаточен, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«не зачтено» – обучающийся 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. Основное уравнение гидростатики.
3. Давление жидкости на плоскую наклонную стенку.
4. Давление жидкости на цилиндрическую поверхность.
5. Закон Архимеда и его приложение.
6. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости и реальной жидкости.
7. Режимы движения жидкости. Измерение скорости потока и расхода жидкости.
8. Определение гидравлических потерь энергии жидкости.
9. Основные параметры состояния газа и законы термодинамики.
10. Термодинамические процессы в пневмоприводах.
11. Устройство и классификация гидроприводов. Кавитация. Преимущества и недостатки гидропривода.
12. Жидкости применяемые в гидроприводах машин лесной промышленности. Требования, предъявляемые к ним
13. Шестеренные гидронасосы и моторы лесозаготовительных машин. Маркировка
14. Аксиально-поршневые насосы и моторы. Маркировка
15. Пластинчатые насосы и моторы. Маркировка
16. Радиально-поршневые насосы и гидромоторы. Маркировка
17. Гидроцилиндры лесопромышленного оборудования. Классификация. Устройство
18. Гидроклапаны. Типы. Принцип действия. Устройство
19. Гидродроссели. Назначение. Классификация. Регуляторы расхода. Облитерация
20. Гидрораспределители. Классификация. Области применения. Маркировка
21. Гидролинии. Трубопроводы. Соединения. Уплотнения
22. Гидробаки. Конструкции. Оснастка
23. Фильтры и сепараторы. Классификация. Устройство. Место установки
24. Регулирование скорости движения силового органа в гидроприводах
25. Гидравлические следящие приводы
26. Устройство и классификация пневмоприводов. Основы расчета. Преимущества и недостатки пневмопривода
27. Сравнение приводов по виду используемой энергии

28. Системы автоматического управления
29. Характерные неисправности гидро- и пневмоприводов, их поиск и устранения.
30. Техническое обслуживание гидро- и пневмопривода лесопромышленного оборудования.

Задания в тестовой форме (текущий контроль)

1. Если выходное звено пильного механизма харвестера получает вращательное движение от гидроаппарата, то такой гидроаппарат называют:
 - гидромотором
 - гидронасосом
 - гидравлическим мультипликатором
 - гидроаккумулятор
 - гидропреобразователь
2. Принцип работы объемного гидронасоса основан на разности:
 - давлений - температуры - трения
 - скоростей - вязкости
3. Гидронасос в объемном гидроприводе создает:
 - напор - расход - мощность
 - давление - объем
4. Количество несжимаемой рабочей жидкости проходящей через гидронасос при отсутствии утечек за 1 оборот ротора насоса называют:
 - рабочим объемом насоса - мощностью насоса
 - подачей насоса - КПД насоса
 - производительностью насоса
5. Количество несжимаемой рабочей жидкости проходящей через гидронасос при отсутствии утечек в единицу времени называют:
 - подачей насоса - мощность насоса
 - производительностью насоса - КПД насоса
 - рабочим объемом насоса
6. В гидроприводах лесных машин и деревообрабатывающего оборудование наибольшие распространение получили:
 - объемные гидронасосы - валидные гидронасосы
 - динамические гидронасосы - бинарные гидронасосы
 - статические гидронасосы
7. В гидроприводах лесных машин и деревообрабатывающего оборудование наибольшие распространение получили объемные гидравлические машины:
 - роторного типа - поворотного типа
 - возвратно-поступательного типа - осевого типа
 - вращательного типа
8. При увеличении создаваемого насосом давления в гидросистеме подача рабочей жидкости гидронасосом:
 - остается неизменной
 - уменьшается пропорционально
 - уменьшается обратно пропорционально
 - увеличивается пропорционально
 - увеличивается обратно пропорционально

9. Циклическая работа гидронасоса является причиной появления:

- пульсаций
- неравномерной подачи рабочей жидкости
- самовсасывания
- разгерметизации
- облитерации

10. Равномерность подачи жидкости шестерным насосом зависит от:

- числа зубьев шестерен
- расхода
- угла зацепления зубьев шестерен
- КПД насоса
- давления

11. Какой из перечисленных гидронасосов является нерегулируемым?

- шестеренный
- аксиально-поршневой
- пластинчатый
- все перечисленные
- радиально-поршневой

12. Подачу нерегулируемого насоса, при постоянном объеме рабочей камеры, можно увеличить за счет:

- увеличения частоты вращения приводного вала
- эксцентриситета ротора
- эксцентриситета статора
- самовсасывания
- увеличения давления

13. Сравнивая паспортную статическую характеристику гидронасоса с реальной можно определить:

- степень износа
- самовсасывание
- подачу
- КПД
- номинальное давление

14. Какой из перечисленных гидронасосов допускает высокие частоты вращения при малых значениях крутящего момента?

- аксиально-поршневой
- радиально-поршневой
- шестеренный
- все перечисленные
- пластинчатый

15. Сигнал управления в следящем гидроприводе генерируется:

- задающим устройством
- сравнивающим устройством
- звеном гидродвигателя
- датчиком ускорения
- датчиком рассогласования

Лабораторные задания (текущий контроль)

1. Построение пьезометрической линии и линии полного напора. Цель работы: опытное подтверждение уравнения Д. Бернулли, т.е. доказать, что в трубопроводе происходит постепенное снижение полного напора по длине и в трубе переменного сечения потенциальная энергия переходит в кинетическую и обратно (связи давления со скоростью). Объяснить этот факт совместным действием двух фундаментальных законов: закона сохранения массы (уравнение постоянства расхода) и закона сохранения энергии (уравнение Бернулли). Построить пьезометрическую и напорную линии при разных значениях расхода.

2. Исследование ламинарного и турбулентного режимов движения жидкости. Цель работы: знакомство с режимами движения жидкости, демонстрация ламинарного и

турбулентного режимов движения на опытах с водой и освоение расчетного метода определения числа Рейнольдса.

3. Исследование потерь напора по длине трубопровода. Цель работы: освоение методики экспериментального определения потерь напора по длине трубопровода и коэффициента гидравлического трения.

4. Снятие статической характеристики нерегулируемого гидронасоса (FluidSIM). Цель работы: усвоить принцип действия и изучить работу насосной установки с объемным нерегулируемым гидронасосом; освоить методику испытаний нерегулируемого объемного насоса.

Задачи: собрать гидравлическую схему и установку для определения подачи гидронасоса; получить данные и построить статическую характеристику нерегулируемого объемного гидронасоса; дать заключение об исправности нерегулируемого объемного гидронасоса.

5. Изучение устройства и определение статических расходно-перепадных характеристик напорных гидравлических клапанов прямого и непрямого действия (FluidSIM). Цель работы: изучить устройство напорных клапанов и освоить методику снятия характеристик напорных клапанов прямого и непрямого действия.

Задачи: познакомиться с областью применения и устройством напорных клапанов; составить гидравлическую схему и собрать экспериментальную установку для изучения характеристик напорных клапанов; получить данные и построить характеристики напорных клапанов прямого и непрямого действия; провести анализ результатов исследования.

Практические задания (текущий контроль)

1. Гидросистема балансирующей раскрывающей установки АЦ-2М. Назначение и область применения балансирующей раскрывающей установки АЦ-2М. Технические возможности АЦ-2М. Изобразить основные гидравлические элементы входящие в состав компоновочной схемы АЦ-2М и кратко описать назначение каждого элемента (условное обозначение, назначение, принадлежность к группе устройств). Изобразить гидравлическую схему балансирующей раскрывающей установки АЦ-2М.

2. Гидросистема двухстрелового манипулятора ЛО-13С. Назначение и область применения двухстрелового манипулятора ЛО-13С. Технические возможности ЛО-13С. Изобразить основные гидравлические элементы входящие в состав компоновочной схемы ЛО-13С и кратко описать назначение каждого элемента (условное обозначение, назначение, принадлежность к группе устройств). Плавающий режим. Изобразить гидравлическую схему привода: а) стрелы; б) рукояти; в) клещевого захвата двухстрелового манипулятора ЛО-13С.

3. Гидросистема полуавтоматической раскрывающей линии ЛО-15А. Назначение и область применения полуавтоматической раскрывающей линии ЛО-15А. Технические возможности ЛО-15А. Изобразить основные гидравлические элементы входящие в состав компоновочной схемы ЛО-15А и кратко описать назначение каждого элемента (условное обозначение, назначение, принадлежность к группе устройств). Изобразить гидравлическую схему привода: а) прижимного ролика; б) маятниковой пилы ДО-5; в) двухстороннего сбрасывателя; г) выдвижного упора; д) механизма поглощения удара полуавтоматической раскрывающей линии ЛО-15А.

4. Гидросистема валочно-пакетирующей машины ЛП-2. Назначение и область применения валочно-пакетирующей машины ЛП-2. Технические возможности ЛП-2. Изобразить основные гидравлические элементы входящие в состав компоновочной схемы ЛП-2 и кратко описать назначение каждого элемента (условное обозначение, назначение, принадлежность к группе устройств). Изобразить гидравлическую схему привода: а) стрелы; б) рукояти; в) захватно-срезающего устройства; г) поворотной платформы; д) толкателя и ауригеров валочно-пакетирующей машины ЛП-2.

5. Гидросистема машины для бесчокерной трелевки ЛП-18А. Назначение и область применения машины для бесчокерной трелевки ЛП-18А. Технические возможности ЛП-

18А. Изобразить основные гидравлические элементы входящие в состав компоновочной схемы ЛП-18А и кратко описать назначение каждого элемента (условное обозначение, назначение, принадлежность к группе устройств). Изобразить гидравлическую схему привода: а) стрелы; б) рукояти; в) челюстного захвата; г) поворотной платформы; д) коника; ж) погрузочного щита; з) толкателя машины для бесчокерной трелевки ЛП-18А.

6. Гидросистема сучкорезной машины ЛП-30Б. Назначение и область применения сучкорезной машины ЛП-30Б. Технические возможности ЛП-30Б. Изобразить основные гидравлические элементы входящие в состав компоновочной схемы ЛП-30Б и кратко описать назначение каждого элемента (условное обозначение, назначение, принадлежность к группе устройств). Изобразить гидравлическую схему привода: а) сучкорезной головки; б) приемной головки; в) стрелы; г) толкателя сучкорезной машины ЛП-30Б.

7. Гидросистема торцовочного станка ЦКБ-40. Назначение и область применения торцовочного станка ЦКБ-40. Технические возможности ЦКБ-40. Изобразить основные гидравлические элементы входящие в состав компоновочной схемы ЦКБ-40 и кратко описать назначение каждого элемента (условное обозначение, назначение, принадлежность к группе устройств). Изобразить гидравлическую схему торцовочного станка ЦКБ-40.

8. Гидросистема радиального грейфера ЛТ-153. Назначение и область применения радиального грейфера ЛТ-153. Технические возможности ЛТ-153. Изобразить основные гидравлические элементы входящие в состав компоновочной схемы ЛТ-153 и кратко описать назначение каждого элемента (условное обозначение, назначение, принадлежность к группе устройств). Изобразить гидравлическую схему радиального грейфера ЛТ-153.

9. Пневмосистема сбрасывателя бревен СБГ-2. Назначение и область применения сбрасывателя бревен СБГ-2. Технические возможности СБГ-2. Изобразить основные пневматические элементы входящие в состав компоновочной схемы СБГ-2 и кратко описать назначение каждого элемента (условное обозначение, назначение, принадлежность к группе устройств). Изобразить пневматическую схему бревносбрасывателя.

Подготовка презентаций (текущий контроль)

Темы презентаций

1. Основные типы рабочих жидкостей, применяемых в гидроприводах. ГОСТ 17479.3-85, стандарт ISO 3448.
2. Гидродинамический привод.
3. Золотниковые гидрораспределители. Схемы, конструкция золотникового дроссельного распределителя.
4. Объемное регулирование скорости выходного звена гидропривода.
5. Сравнение способов регулирования гидроприводов.
6. Статические характеристики объемного гидропривода с дроссельным регулированием.
7. Исполнительные пневматические устройства.
8. Источники энергопитания гидро- и пневмоприводов. Свойства рабочих сред.
9. Системы автоматического управления с комбинированным приводом.
10. Гидравлические следящие приводы
11. Гидравлические напорные клапаны. Предохранительный клапан.
15. Гидродроссели и дросселирующие гидрораспределители.
16. Основные параметры гидропривода. Располагаемая и потребная характеристики гидропривода.
17. Исполнительная система пневмопривода
18. Блок подготовки воздуха и техобслуживание пневмосистем
19. Устройство и принцип действия гидравлического аккумулятора
20. Устройство и принцип действия гидравлического замка
21. Устройство и принцип работы гидроцилиндра

7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	Зачтено	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.</p> <p>Обучающийся умеет выбирать тип привода для решения конкретной задачи при заданных условиях работы, а также определять его силовые и кинематические характеристики; умеет пользоваться нормативными документами, научно-технической и справочной литературой и другими информационными источниками при выборе и расчёте основных машин и аппаратуры гидро- и пневмоприводов; умеет читать и выполнять чертежи со специальными обозначениями гидравлических и пневмотических машин и аппаратуры. владеет методами выполнения типовых расчетов гидравлических и пневматических приводов машин, станков и оборудования наземного транспорта; владеет методами выбора стандартного оборудования для гидравлических и пневматических приводов; владеет методами обеспечения работоспособности и эффективности функционирования гидравлических и пневматических приводов.</p>
Базовый	Зачтено	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся умеет выбирать тип привода для решения конкретной задачи при заданных условиях работы, а также определять его силовые и кинематические характеристики; умеет пользоваться нормативными документами, научно-технической и справочной литературой и другими информационными источниками при выборе и расчёте основных машин и аппаратуры гидро- и пневмоприводов; умеет читать и выполнять чертежи со специальными обозначениями гидравлических и пневмотических машин и аппаратуры. владеет основными методами выполнения типовых расчетов гидравлических и пневматических приводов машин, станков и оборудования наземного транспорта; владеет основными методами выбора стандартного оборудования для гидравлических и пневматических приводов; владеет основными методами обеспечения работоспособности и эффективности функционирования гидравлических и пневматических приводов.</p>
Пороговый	Зачтено	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.</p> <p>Обучающийся умеет выбирать тип привода для решения конкретной задачи при заданных условиях работы, а также определять его силовые и кинематические</p>

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		<p>характеристики; умеет пользоваться нормативными документами, научно-технической и справочной литературой и другими информационными источниками при выборе и расчёте основных машин и аппаратуры гидро- и пневмоприводов; умеет читать и выполнять чертежи со специальными обозначениями гидравлических и пневмотических машин и аппаратуры. частично владеет методами выполнения типовых расчетов гидравлических и пневматических приводов машин, станков и оборудования наземного транспорта; частично владеет методами выбора стандартного оборудования для гидравлических и пневматических приводов; частично владеет методами обеспечения работоспособности и эффективности функционирования гидравлических и пневматических приводов.</p>
Низкий	Не Зачтено	<p>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 умеет выбирать тип привода для решения конкретной задачи при заданных условиях работы, а также определять его силовые и кинематические характеристики; не умеет пользоваться нормативными документами, научно-технической и справочной литературой и другими информационными источниками при выборе и расчёте основных машин и аппаратуры гидро- и пневмоприводов; не умеет читать и выполнять чертежи со специальными обозначениями гидравлических и пневмотических машин и аппаратуры. не владеет методами выполнения типовых расчетов гидравлических и пневматических приводов машин, станков и оборудования наземного транспорта; не владеет методами выбора стандартного оборудования для гидравлических и пневматических приводов; не владеет методами обеспечения работоспособности и эффективности функционирования гидравлических и пневматических приводов.</p>

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа обучающихся, 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 обучающихся).

Самостоятельная работа обучающихся в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой техноло-

гии обучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой обучающихся.

Формы самостоятельной работы обучающихся 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 «Гидравлика и гидро- пневмопривод» обучающимися специальности 23.05.01 *основными видами самостоятельной работы* являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;

- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;

- подготовка презентаций;

- выполнение тестовых заданий;

- подготовка к зачету.

Подготовка презентаций по выбранной тематике предполагает подбор необходимого материала и его анализ, определение его актуальности и достаточности, формирование плана доклада или структуры презентации, 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 Power Point 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:

- обучающимися при подготовке к экзамену в форме самопроверки знаний;

- преподавателями для проверки знаний в качестве формы промежуточного контроля на практических занятиях;

- для проверки остаточных знаний обучающихся, 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 обучающихся по основным вопросам курса. Уровень выполнения теста позволяет преподавателям судить о ходе самостоятельной работы обучающихся в межсессионный период и о степени их подготовки к зачету.

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

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.

–практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE, Справочной правовой системы «Консультант Плюс».

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами (карты, планы, схемы, регламенты), 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, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения (выполнение расчетно-графических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- Windows 7 Licence 49013351УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309;
- Office Professional Plus 2010;
- Справочно-правовая система «Система ГАРАНТ»;
- Справочная Правовая Система Консультант Плюс;
- «Антиплагиат. ВУЗ»;
- КОМПАС 3D.

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
<p>Помещение для лекционных, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.</p>	<p>Учебная мебель. Переносное оборудование: - демонстрационное мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор); - комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации. Напорная пьезометрическая линия 12 метров. Бак водонапорный 10 м³. Бак лабораторный сливной 3 м³. Стенд определения потерь напора по длине при различных режимах течения воды. Стенд определения расхода и скорости истечения жидкости через насадки. Стенд экспериментальной установки измерения показателей уравнения Бернулли с последующим построением пьезометрической линии. Стенд экспериментального определения коэффициента местных сопротивлений. Стенд по количественному определению числа Рейнольдса, характеризующих различные режимы движения жидкости. Стенд определения полной силы гидростатического давления жидкости на плоскую наклонную стенку, а также криволинейную стенку.</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы</p>	<p>Столы, стулья, видеокамера, диктофон, панель плазменная, твердомер ультразвуковой, твердомер динамический, толщиномер покрытый «Константа K5», уклономер, дальномер лазерный, угломер электронный. Компьютеры (2 ед.), принтер офисный. Рабочие места студентов оснащены компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду.</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>	<p>Стеллажи. Раздаточный материал. Переносная мультимедийная установка (проектор, экран). Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования.</p>