


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

**Факультет – «Механизация и энергообеспечение предприятий»
Кафедра - «Агроинженерия»**

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
проф. Ю.А. Шекихачев

«27» мая 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.21 Гидроавтоматика

Направление - **23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**

Направленность (профиль) - **Автомобили и автомобильное хозяйство**

Квалификация выпускника - **бакалавр**

Курс обучения 2,3(2,3)

Семестр 4,5(4,5)

Форма обучения **очная(заочная)**

Нальчик-2025

Рабочая программа дисциплины Б1.О.21 Гидроавтоматика составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов утвержденного приказом Минобрнауки России 07 августа 2020 года № 916 (далее ФГОС ВО) и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению

Составитель рабочей программы

канд. техн. наук, доц.  В.Х. Мишхожев

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Агроинженерия»

Протокол от « 22 » мая 2025 г. № 10


Заведующий кафедрой

канд. техн. наук, доц.  В.Х. Мишхожев

Одобрено методической комиссией факультета «Механизация и энергообеспечения предприятий»

Протокол от « 23 » мая 2025 г. № 9

Председатель методической комиссией факультета «Механизация и энергообеспечения предприятий»

д-р техн. наук, проф.  Ю.А.Шекихачев

Согласовано:

Директор научной библиотеки  И.А. Шогенова

« 22 » мая 2025 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков изучение устройства, принципов действия, технико-экономических характеристик гидравлических аппаратур и машин различного назначения и применения систем гидроавтоматики.

Задачами дисциплины является изучение:

- основы применения законов механики жидкости в гидроприводе,
- описать конструкции и работу гидравлических машин и аппаратов,
- изложить методы построения систем управления на гидроаппаратуре.

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

Код компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК -04	Способен организовать работу по повышению эффективности оборудования для технического обслуживания и ремонта транспортно-технологических машин и комплексов	ИД-1 _{ПК-04} . Демонстрирует знание критериев эффективности оборудования для технического обслуживания и ремонта транспортно-технологических машин и комплексов	Знать: критерии оценки эффективности оборудования для технического обслуживания и ремонта гидроавтоматики транспортно-технологических машин и комплексов Уметь: правильно оценивать эффективность оборудования для технического обслуживания и ремонта гидроавтоматики транспортно-технологических машин и комплексов Владеть: методами повышения эффективности оборудования для технического обслуживания и ремонта гидроавтоматики транспортно-технологических машин и комплексов
		ИД-2 _{ПК-04} . Организует работу по повышению эффективности оборудования для технического обслуживания и ремонта транспортно-технологических машин и комплексов	Знать: способы организации работы по повышению эффективности оборудования для технического обслуживания и ремонта гидроавтоматики транспортно-технологических машин и комплексов Уметь: организовать работу по повышению эффективности оборудования для технического обслуживания и ремонта гидроавтоматики транспортно-технологических машин и комплексов Владеть: навыками организации работы по повышению эффективности оборудования для технического обслуживания и ремонта гидроавтоматики транспортно-технологических машин и комплексов

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Гидроавтоматика» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность (профиль) «Автомобили и автомобильное хозяйство».

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

Учебные занятия	Очная форма обучения			Заочная форма обучения		
	Всего	семестр		Всего	семестр	
		4	5		4	5
	з.е./часов	з.е./часов	з.е./часов	з.е./часов	з.е./часов	з.е./часов
1. Контактная работа з.е./час, в том числе (час):	4,06/146	2,14/77	1,92/69	1,06/38	0,33/12	0,72/26
Лекции	54(12)*	36(8)*	18(4)*	10	4	6
Лабораторные работы	72(16)*	36(8)*	36(8)*	18(6)*	6(2)*	12(4)*
групповые консультации	4	1	3	4	1	3
контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	6	3	3	-	-	
Промежуточная аттестация:	10			6		
зачет		1			1	
экзамен			9			5
2.Самостоятельная работа з.е./час, в том числе (час):	2,94/106	1,86/67	1,08/39	5,94/214	1,67/60	4,28/154
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к лабораторным работам	74	62	12	205	55	150
Контроль (подготовка к промежуточной аттестации)	32	5	27	9	5	4
Общая трудоемкость з.е./час	7/252	4/144	3/108	7/252	2/72	5/180

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.1. Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (очная форма обучения)

Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия		Самост. работы
	Лекции	Лабор. работы	Сам. изуч. отд. тем
1. Состав систем гидроавтоматики. Сферы применения систем гидроавтоматики	2	2	6
2. Основные понятия механики жидкостей	2	4	6
3. Рабочие жидкости гидросистем	4 (4)*	4(2)*	8
4.Уплотнения гидроагрегатов	2	2	6
5. Преобразователи энергии гидросистем	6	16(2)*	6
6.Аппаратура управления и регулирования	12(4) *	10(4)*	12
7. Трубопроводы	4(4)*	2	10
8. Контрольно - измерительная аппаратура	4(4)*	4	8
9. Гидроемкости и вспомогательные устройства	4	8(4)*	2
10. Регулирование скорости гидроприводов	4(2)*	8(2)*	2
11.Типовые схемы гидросистем	6(2)*	6(2)*	4
12.Следящий гидравлический привод	2	2	2
13. Методика проектирования систем гидропривода	2	4	2
Итого:	54(12)*	72(16)*	74

4.2. Содержания дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий (заочная форма обучения)

Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия		Самост. работы
	Лекции	Лабор. работы	Сам. изуч. отд. тем
1. Введение. Состав систем гидроавтоматики.	0,5	0,5	5
2. Основные понятия механики жидкостей	0,5	0,5	5
3. Рабочие жидкости гидросистем	0,5	2(2)*	5
4. Уплотнения гидроагрегатов	0,5	0,5	8
5. Преобразователи энергии гидросистем	0,5	1,5	8
6. Аппаратура управления и регулирования	12	1	8
7. Трубопроводы	0,5	1	8
8. Контрольно - измерительная аппаратура	0,25	2	8
9. Гидроемкости и вспомогательные устройства	1	2(2)*	30
10. Регулирование скорости гидроприводов	2	3(2)*	30
11. Типовые схемы гидросистем	1	2	30
12. Следящий гидравлический привод	1	1	30
13. Методика проектирования систем гидропривода	1	1	30
Итого:	10	18(6)*	205

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах.

5.1 Содержание разделов дисциплины (модуля)

4.3.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер и тема лекции Содержание лекции	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1.	Введение. Состав систем гидроавтоматики	ЛЕКЦИЯ №1. Тема: «Введение. Состав систем гидроавтоматики». Основные особенности систем гидроавтоматики Гидропривод и средства гидроавтоматики	2	0,5
2	Основные понятия механики жидкостей	ЛЕКЦИЯ №2. Тема: «Основные понятия механики жидкостей» Давление жидкости. Закон Паскаля. Движение жидкости. Уравнение Бернулли. Режимы течения жидкости. Гидродинамическое подобие. Местные гидравлические сопротивления	2	0,5
3	Рабочие жидкости гидросистем	ЛЕКЦИЯ №3. Тема: «Рабочие жидкости гидросистем» Рабочие жидкости и их свойства. Плотность жидкостей. Вязкость жидкостей. Очистка рабочей жидкости. Сжимаемость жидкостей. Растворимость газов. Теплопроводность и теплоемкость. Поверхностное натяжение.	4(4)*	0,5
4.	Уплотнения гидроагрегатов	ЛЕКЦИЯ №4. Тема: «Уплотнения гидроагрегатов» Классификация уплотнительных устройств. Материалы и конструкции уплотнений. Уплотнительные устройства	2	0,5
5	Преобразователи энергии гидросистем Гидроцилиндры Специальные конструкции гидродвигателей	ЛЕКЦИЯ №5. Тема: «Преобразователи энергии гидросистем» Понятие гидромеханического преобразователя. Основные понятия. Основные требования к первичным преобразователям Классификация первичных преобразователей. Основные характеристики первичных преобразователей. Реверсивные преобразователи. Роторные насосы. Устройство и принцип действия поршневых (плунжерных) насосов	2	0,25
		ЛЕКЦИЯ №6. Тема: «Гидроцилиндры» Общие положения. Расчет гидроцилиндров. Усилия, создаваемые гидроцилиндрами. КПД силовых гидроцилиндров. Конструкции гидроцилиндров	2	0,25
		ЛЕКЦИЯ №7. Тема: «Специальные конструкции гидродвигателей» Силовые и моментные гидроцилиндры	2	-

		Мембранные и сильфонные двигатели		
6	Аппаратура управления и регулирования	ЛЕКЦИЯ №8. Тема: «Аппаратура управления и регулирования» Аппаратура для управления расходом рабочей жидкости Конструкции и принцип действия дроссельного регулирования Конструкции и принцип действия регуляторов расхода Конструкции и принципы действия делителей потока	4(2)*	0,5
		ЛЕКЦИЯ №9. Тема: «Аппаратура для управления давлением жидкости и основные конструкции клапанов» Аппаратура для управления давлением рабочей жидкости Основные конструкции клапанов и их применение	2	0,25
		ЛЕКЦИЯ №9. Тема: «Регулирующая и направляющая аппаратура» Общие сведения о гидроаппаратуре. Напорные гидроклапаны Редукционный клапан. Обратные гидроклапаны. Ограничители расхода. Делители (сумматоры) потока Конструкция и принцип работы управляемых обратных клапанов. Устройство и принципы действия золотниковых, крановых, клапанных распределителей	4(2)*	0,25
		ЛЕКЦИЯ №11. Тема: «Гидроаппараты управления» Реле давления и реле времени. Гидроаппараты с электрическим пропорциональным управлением	2	-
7	Трубопроводы	ЛЕКЦИЯ №12. Тема: «Трубопроводы» Трубопроводы. Рукава высокого давления. Определение оптимального размера диаметра трубопроводов. Формулы для определения размеров трубопровода. Оптимальная скорость потока для различных трубопроводных систем. Поток жидкостей самооттеком. Гидравлический расчет простых и сложных трубопроводов	4(4)*	0,25
8	Контрольно-измерительная аппаратура	ЛЕКЦИЯ №13. Тема: «Контрольно-измерительная аппаратура» Назначение и принципы действия манометров Назначение и принципы действия датчиков давления Назначение и принципы действия датчиков температуры Назначение и принципы действия расходомеров	4(4)*	0,25
Итого за 4 семестр			36(8)*	4
5 семестр				
9	Гидроемкости и вспомогательные устройства	ЛЕКЦИЯ №14. Тема: «Гидроемкости и вспомогательные устройства» Гидробаки и теплообменники. Назначение и принципы действия гидравлических фильтров. Назначение и принципы действия гидравлических аккумуляторов. Назначение и принципы действия гидравлических сапунов. Назначение и принципы действия гидравлических диспергаторов	4	1
10	Регулирование скорости гидроприводов	ЛЕКЦИЯ №15. Тема: «Регулирование скорости гидроприводов» Способы разгрузки насосов от давления. Схемы дроссельного регулирования скорости: характеристика и область применения. Схемы ступенчатого объемного регулирования скорости: характеристика и область применения	2	1
		ЛЕКЦИЯ №16. Тема: «Комбинированное регулирование. Эффективность дроссельного регулирования при параллельной и последовательной установке дросселя» Комбинированное регулирование. Сравнение способов регулирования. Сравнение эффективности дроссельного регулирования скорости исполнительного органа гидропривода при параллельной и последовательной установке дросселя	2(2)*	1
11	Типовые схемы гидросистем	ЛЕКЦИЯ №17. Тема: «Типовые схемы гидросистем» Гидросистемы с регулируемым насосом и дросселем Гидросистемы с двухступенчатым усилением Гидросистемы непрерывного (колебательного) движения Электрогидравлические системы с регулируемым насосом	4(2)*	0,5

		Гидросистемы с двумя спаренными насосами Питание одним насосом двух и несколько гидродвигателей Гидросистемы с электромагнитным управлением		
		ЛЕКЦИЯ №18. Тема: «Гидравлические системы для подачи жидкости» Гидравлические системы охлаждения. Гидравлические системы смазки. Системы водоснабжения. Системы водяного теплоснабжения	2	0,5
12	Следящий гидравлический привод	ЛЕКЦИЯ №19. Тема: «Следящий гидравлический привод» Общие сведения. Классификация гидроусилителей. Гидроусилитель золотникового типа. Гидроусилитель с соплом и заслонкой. Гидроусилитель со струйной трубкой. Двухкаскадные усилители.	2	1
13	Методика проектирования систем гидропривода	ЛЕКЦИЯ №20. Тема: «Методика проектирования систем гидропривода» Разработка принципиальной схемы гидросистемы. Расчет гидропривода. Определение мощности гидропривода и выбор насоса. Выбор гидроаппаратуры, кондиционеров рабочей жидкости. Расчет потерь давления в гидрелиниях. Расчет и выбор гидроцилиндров. Расчет и выбор гидромоторов. Тепловой расчет гидропривода.	2	1
Итого за 5 семестр			18(4)*	6
Итого:			54(12)*	10

4.3.2 Лабораторные работы

№ П-п	№ раздела дисциплины	Наименования лабораторных работ	Трудоемкость час.	
			очная форма обучения	заочная форма обучения
4 семестр				
1	Введение. Состав систем гидроавтоматики. Сферы применения систем гидроавтоматики	Лаб. работа №1. Изучение понятии о системах гидроавтоматики, сопоставление их системы электроприводов	2	0,5
2	Основные понятия механики жидкостей	Лаб. работа №2. Демонстрация гидростатического давления.	2	0,25
		Лаб. работа №3. Гидравлические сопротивления и потери напора по длине трубопровода.	2	0,25
3	Рабочие жидкости гидросистем	Лаб. работа №4. Изучение вязкости, сжимаемости, температурного расширения растворимости газов и испаряемости рабочих жидкостей	2	2(2)*
		Лаб. работа №5. Определение марки рабочих жидкостей по их основным характеристикам.	2(2)*	
4	Уплотнения гидроагрегатов	Лаб. работа №6. Изучение уплотнительных материалов для контактных и бесконтактных соединений	2	0,5
5	Преобразователи энергии гидросистем	Лаб. работа №7. Изучение конструкции и принципа работы роторно-зубчатых преобразователей.	4	0,5
		Лаб. работа №8. Изучение конструкции и принципа работы роторно-пластинчатых преобразователей.	4(2)*	0,5
		Лаб. работа №9. Устройство и принципы действия поршневых и плунжерных насосов.	4	0,5
		Лаб. работа №10. Устройство и работа	4	-

		мембранных и сифонных двигателей, расчет их основных параметров.		
6	Аппаратура управления и регулирования	Лаб. работа №11. Конструкция и принципы действия дросселей, регуляторов расхода.	2	0,25
		Лаб. работа №12. Конструкция и принципы действия предохранительных, переливных и редуционных клапанов	4(2)*	0,5
		Лаб. работа №13. Устройство и принципы действия золотниковых, крановых, клапанных распределителей	2(2)*	0,25
Итого за 4 семестр			36(8)*	6(2)*
5 семестр				
6	Аппаратура управления и регулирования	Лаб. работа №13. Устройство и принципы действия золотниковых, крановых, клапанных распределителей	2	-
7	Трубопроводы	Лаб. работа №14. Выбор диаметра материала трубопровода по расходу рабочей жидкости и по давлению.	2	1
8	Контрольно - измерительная аппаратура	Лаб. работа №15. Устройство и принципы действия манометров и датчиков давления.	2	1
		Лаб. работа №16. Устройство и принципы действия датчика температуры и расходомера.	2	1
9	Гидроемкости и вспомогательные устройства	Лаб. работа №17. Назначение и принцип действия гидроаккумуляторов, теплообменников, фильтров	8(4)*	2(2)*
10	Регулирование скорости гидроприводов	Лаб. работа №18. Изучение способов объемного регулирования гидропривода	4	1
		Лаб. работа №19. Изучение дроссельного регулирования гидропривода.	4(2)*	2(2)*
11	Типовые схемы гидросистем	Лаб. работа №20. Разработка принципиальной схемы системы гидропривода	2(2)*	1
		Лаб. работа №21. Выбор гидроаппаратуры для реализации системы гидропривода	4	1
12	Следящий гидравлический привод	Лаб. работа №22. Назначение и принцип действия гидроусилителя.	2	1
13	Методика проектирования систем гидропривода	Лаб. работа №23. Разработка принципиальной гидравлической схемы.	4	1
Итого за 5 семестр			36(8)*	12(4)*
Всего:			72(16)*	18(6)*

**Занятия, проводимые в интерактивной форме*

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Гидроавтоматика» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий. Кроме этого, надо отметить, что для полноты обеспечения самостоятельной работы учебно – методической документацией по данной дисциплине разработаны для внутривузовского пользования следующие учебные пособия и методические указания:

1. Гидроавтоматика : учебно-методический документ к выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». Направленности «Автомобили и автомобильное хозяйство» очной и заочной форм обучения / Кабардино-Балкарский ГАУ ; сост.: В. Х. Мишхожев, А.Д.

Бекаров, А.Х. Габаев. - Нальчик : КБГАУ, 2021. - 411 с. on-line. - ~Б. ц. - Текст : электронный.

2. Мишхожев, В.Х. Гидравлический и пневматический приводы машин [Текст]: методическое пособие для студентов направления подготовки «Агроинженерия» и «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / В.Х. Мишхожев, А.Ш. Тешев., Х.Г. Урусмамбетов., А.А Мишхожев. - Нальчик: КБГАУ им. В.М. Кокова, 2014.-90 с.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной (заочной) формам обучения соответственно 106 (214) часа, из них 74(205) часа выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов. При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, подготовка к выполнению лабораторных работ, к опросу, тестированию, к контрольным балльно-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, выполнения лабораторных работ, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

На заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации.

Объем часов выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации (32 ч. по очной форме и 9 ч. по заочной форме обучения), используется для самостоятельной подготовки обучающихся к экзаменам. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации.

№№ разделов	Тема и вопросы самостоятельной работы студентов	Объем часов очно (заочно)	Перечень учебно-методического обеспечения	Форма контроля
1.	1.Состав систем гидроавтоматики. 2. Конструктивные особенности системы гидроавтоматики 3.Сравнение систмы гидроавтоматики с системами электропривода.	6(5)	[1,2,3,5]*.	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
2.	1 . Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкостей. 2. Режимы течения жидкости. 3.Принцип работы гидравлического привода.	6(5)	[[1,2,3,5]*.	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
3.	1. Функции рабочей жидкости и требования к ее свойствам. 2. Виды и марки рабочих жидкостей, их основные характеристики. 3.Выбор рабочих жидкостей с учетом конкретных условий работы системы.	8(5)	[1,2,3,4,5]*.	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
4.	1. Классификация уплотнительных устройств. 2.Материалы и конструкции уплотнений.	6(8)	[2,3,5]*.	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
5.	1.Понятие гидромеханического преобразователя. 2.Реверсивность, регулируемость, принципиальная и практическая обратимость преобразователей. 3. Специальные конструкции гидродвигателей: моментные гидроцилиндры, мембранные и сильфонные двигатели, расчет	6(8)	[1,2,3,4,5]*.	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета

	их основных параметров.			
6.	1.Аппаратура для управления расходом рабочей жидкости. 2.Аппаратура для управления давлением рабочей жидкости. 3.Устройство и принципы действия неуправляемых и управляемых обратных клапанов. 4. Типы перекрытия окон распределителей и их статические расходные характеристики. 5.Реле давления и реле времени.	12(8)	[2,3,4,5]*.	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
7.	1. Трубопроводы. Рукава высокого давления. 2. Определение оптимального размера диаметра трубопроводов. 3. Формулы для определения размеров трубопровода. 4. Оптимальная скорость потока для различных трубопроводных систем. 5. Поток жидкостей самотеком. 6.Гидравлический расчет простых и сложных трубопроводов.	10(8)	[1,2,3,4,5]*.	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
8.	1. Назначение и принципы действия манометров, датчиков температуры. 2. Назначение и принципы действия датчиков давления и расходомера.	8(8)	[1,2,3]*	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
9.	1. Назначение и принципы действия сапунов и диспергаторов. 2. Назначение и принципы действия гидробаков и теплообменников.	2(30)	[1,2,3]*	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
10.	1.Схемы объемно- дроссельного регулирования , их характеристика и область применения.	2(30)	[1,2,3,4]*	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
11.	1..Типовые схемы как модули сложных схем с широким набором функций. 2.Гидросистемы с двумя спаренными насосами. 3.Питание одним насосом двух и несколько гидродвигателей. 4. Гидросистемы с электромагнитным управлением	4(30)	[1,2,3]*	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
12.	1.Устройство и работа поступательных и вращательных следящих приводов, их применение. 2. Понятие о чувствительности и устойчивости следящего гидропривода.	2(30)	[1,3,4]*	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
13	1.Разработка принципиальной схемы гидросистемы(выбор аппаратуры, расчет потерь давления и утечек, выбор насосов.)	2(30)	[1,2,3,4]*	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
14.	Подготовка к промежуточной аттестации	32(9)		Сдача экзамена
Итого:		106(214)		

6. Фонд оценочных средств, для проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся

№ модуля	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины
4 семестр			
1.	Введение. Состав систем гидроавтоматики. Сферы применения систем гидроавтоматики	ПК-04	1-ый рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита
	Основные понятия механики жидкостей		
2	Рабочие жидкости гидросистем	ПК-04	2-ой рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита
	Уплотнения гидроагрегатов		
3	Преобразователи энергии гидросистем	ПК-04	3-ий рейтинг контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита
	Аппаратура управления и регулирования . Часть 1.		
5 семестр			
1.	Аппаратура управления и регулирования . Часть 2.	ПК-04	1-ый рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита
	Трубопроводы		
2	Контрольно - измерительная аппаратура	ПК-04	2-ой рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита
	Гидроемкости и вспомогательные устройства		
	Регулирование скорости гидроприводов		
3.	Типовые схемы гидросистем	ПК-04	3-ий рейтинг контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита
	Следящий гидравлический привод		
	Методика проектирования систем гидропривода		
	Основные направления совершенствования гидроавтоматики.		

6.2. Показатели и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

Текущий контроль - это непрерывное отслеживание освоения индикаторов достижения универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по дисциплине.

Промежуточный контроль проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятий, согласно календарного учебного графика.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за выполнение и успешную защиту лабораторных работ, за активное участие в опросе студентов перед началом лекции или в конце ее);
- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (ответы на тесты, на контрольные вопросы).

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтин-

говых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули из которых формируется три блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 20 баллов.

Критериями оценки индикатора достижения компетенций являются уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплин.

Согласно этих критериев при разработке шкал оценивания автор руководствуется следующим:

15-20 баллов – студент получает при **высоком** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний;

10-14 баллов – студент получает при **среднем** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.

До 10 баллов – студент получает при **пороговом** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и частично с пробелом освоении знаний, умении и теоретического материала, некачественном выполнении учебных заданий, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, в случаях не сформирования некоторых практических навыков.

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

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

Рабочей программой дисциплины «Гидроавтоматика» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующей компетенций:

ПК-04 Способен организовать работу по повышению эффективности оборудования для технического обслуживания и ремонта транспортно-технологических машин и комплексов

В процессе освоения образовательной программы по 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов компетенций ПК-04 формируются при изучении дисциплин и прохождении практик и ГИА.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Код компетенции	Дисциплины, практики, НИР, через которые формируется компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
ПК-04	Б2.О.03(П) Производственная практика, технологическая	4
	Б1.О.21 Гидроавтоматика	5
	Б1.О.27.02 Гидравлический и пневматический привод транспортно-технологических машин и комплексов	
	Б2.О.04(П) Производственная практика, научно-исследовательская работа	6
	Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8

* Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются местом изучения дисциплин и прохождения практик.

7.2. Описание показателей индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и индикаторов достижения компетенций по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Промежуточная аттестация – экзамен (*зачет*).

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от (*зачета*) семестрового экзамена (получить их «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям **0** баллов;
- если студент по итогам текущего рейтинга набрал в семестре **49-54** баллов то он получает, «автоматом» оценку - «хорошо», **55** и выше «отлично».

(- если студент набрал по итогам текущего рейтинга **49** и более баллов, то он получает зачет «автоматом»)

- Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр составляет **100** баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов. Оставшиеся **40** баллов - это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации (экзамен) (*зачет*).

Студент, получивший по итогам текущего и промежуточного контроля меньше **45** баллов, не может претендовать на оценку «отлично».

Индикаторы достижения компетенций*

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно/не зачтено	удовлетворительно/зачтено	хорошо/зачтено	отлично/зачтено
ИД-1 _{ПК-04} . Демонстрирует знание критериев эффективности оборудования для технического обслуживания и ремонта транспортно-технологических машин и комплексов. (5-этап)	Знать: критерии оценки эффективности оборудования для технического обслуживания и ремонта гидроавтоматики транспортно-технологических машин и комплексов	Не знает критерии оценки эффективности оборудования для технического обслуживания и ремонта гидроавтоматики транспортно-технологических машин и комплексов	Частично знаком с критериями оценки эффективности оборудования для технического обслуживания и ремонта гидроавтоматики транспортно-технологических машин и комплексов	Достаточно владеет знаниям о критериях оценки эффективности оборудования для технического обслуживания и ремонта гидроавтоматики транспортно-технологических машин и комплексов	В полной мере владеет критериями оценки эффективности оборудования для технического обслуживания и ремонта гидроавтоматики транспортно-технологических машин и комплексов
	Уметь: правильно оценивать эффективность оборудования для технического обслуживания и ремонта гидроавтоматики транспортно-технологических	Не обладает умениями в рамках компетенции правильно оценивать эффективность оборудования для технического обслуживания и ремонта	Частично обладает умениями правильно оценивать эффективность оборудования для технического обслуживания и ремонта гидроавтоматики транспортно-технологических	Умеет хорошо правильно оценивать эффективность оборудования для технического обслуживания и ремонта гидроавтоматики	В полной мере может правильно оценивать эффективность оборудования для технического обслуживания и ремонта гидроавтоматики

*На этапе освоения дисциплины

Для допуска к экзамену (*зачету*), студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то студент не допускается к экзамену (*зачету*). Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольный опрос, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

На экзамене (*зачете*) студент может получить **20 – 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее **20**, то студенту выставляется **0** баллов.

Если по итогам рейтинга студент набирает **40-48** баллов, то он допускается к сдаче экзамена и остальные **20-40** баллов он получает на экзамене.

Студент, набравший по итогам текущего и промежуточного контроля по дисциплине менее 30 баллов, после всех разрешенных отработок может получить оценку не выше «удовлетворительно».

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично) (<i>зачтено</i>)	85-100	заслуживает студент, освоивший знания, умения и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо) (<i>зачтено</i>)	70-84	заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно) (<i>зачтено</i>)	60-69	заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения и теоретический материал, либо не выполнил учебные задания, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (не удовлетворительно) (<i>не зачтено</i>)	0-59	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения индикаторов достижений компетенций ИД-1_{ПК-04}, ИД-2_{ПК-04} * в процессе освоения образовательной программы

7.3.1. Тесты для текущего и промежуточного контроля обучающихся

1. Какие виды давления существуют в покоящейся жидкости?

- а) гидростатическое;
- б) гидродинамическое;
- в) аэродинамическое.

2. Гидростатическое давление жидкости не зависит от:

- а) плотности жидкости;
- б) формы столба жидкости;
- в) атмосферного давления.

3. Жидкости и газы передают производимое на них давление:
- а) одинаково по всем направлениям;
 - б) обратно пропорционально передаваемому давлению;
 - в) только в том же направлении.
4. Критической скоростью движения жидкости называется:
- а) ламинарное движение жидкости;
 - б) переход от ламинарного к турбулентному режиму течения;
 - в) турбулентное течение жидкости.
5. Для труб круглого сечения критическое число Рейнольдса равно:
- а) 2100;
 - б) 2300;
 - в) 3200.
6. Течение жидкости является ламинарным при:
- а) $Re > Re_{кр.}$;
 - б) $Re < Re_{кр.}$;
 - в) $Re = Re_{кр.}$.
7. Трубопровод можно назвать коротким если местные потери напора по длине составляют:
- а) 5...10%;
 - б) 15...25%;
 - в) 30...40%.
8. Марки масел применяемых для гидропередачи машин работающих в полевых условиях:
- а) И – 12А, ТП-30, ВМГ 3;
 - б) ВМГ3; МГ-30; АУ; И-30А;
 - в) АМГ-10, АУ, ТП-30;
 - г) И-30А, ТП-30, АУ.
9. Вязкость масла по стандарту РФ приводится при температуре:
- а) 80⁰С
 - б) 50⁰С
 - в) 100⁰С
 - г) 30⁰С
10. Гидроприводы используются для сообщения:
- а) вращательными движения активным рабочим органам.
 - б) поступательного движения активным рабочим органам.
 - в) комбинированного движения активным рабочим органам.
11. Отношение динамической вязкости μ к плотности ρ жидкости называется _____ вязкостью.
12. При повышении качества фильтрации жидкости в гидросистеме от 20 – 25 до 5 мкм увеличивается срок службы насосов более чем:
- а) в 2 раза;
 - б) в 5 раз;
 - в) в 4 раза;
 - г) в 10 раз.
13. При повышении качества фильтрации жидкости в гидросистеме от 20 – 25 до 5 мкм увеличивается срок службы гидроаппаратуры:
- а) в 2-3 раза;
 - б) в 5-7 раз;
 - в) в 4 -6 раза;
 - г) в 10-15 раз.
14. Основные характеристики гидрофильтров:
- а) тонкость очистки и срок службы;
 - б) тонкость очистки и пропускная способность;

- в) гидравлические сопротивления, тонкость очистки и срок службы;
- г) тонкость очистки, пропускная способность, гидравлические сопротивления и срок службы;

15. Способы фильтрации жидкости:

- а) гравитационный, фильтрующими элементами в магнитном поле;
- б) магнитный, электростатический и центробежная очистка;
- в) гравитационный, фильтрующими элементами, центробежная очистка, магнитными полями и электростатическими очистителями;
- г) центробежная очистка, электростатическими очистителями, гравитационный и магнитными полями.

16. При очистке жидкости в магнитном поле, магнитные фильтры удерживают размеры :

- а) 0,01...0,05 мкм;
- б) 0,4...4 мкм ;
- в) 0,1...0,5 мкм ;
- г) 0,5...1,0 мкм .

17. Электростатические очистители жидкости удерживают размеры частиц:

- а) 0,05...0,07 мкм;
- б) 0,4...4 мкм ;
- в) 1...3 мкм ;
- г) 0,5...1,0 мкм .

18. Уплотнительные устройства предназначены для устранения:

- а) утечек через зазоры в соединениях;
- б) проникновения воздуха в гидросистему;
- в) взаимного перемещения деталей гидросистемы.

19. К контактному виду уплотнителей относятся:

- а) резиновые кольца;
- б) манжеты;
- в) сальники;
- г) сварные соединения.

20. Диапазон рабочих температур у резиновых уплотнителей равен:

- а) 10...20°C;
- б) 50...100°C;
- в) 150...200°C.

21. Манжетное уплотнение применяется при рабочих давлениях гидросистемы:

- а) 10...20 МПа;
- б) до 50 МПа;
- в) свыше 50 МПа.

22. По принципу действия преобразователи бывают:

- а) с постоянным объемом и регулируемые;
- б) с постоянным и реверсивным потоком;
- в) а и б

23. По конструкции гидромашины бывают:

- а) однократного действия;
- б) двухкратного действия;
- в) многократного действия;
- г) одно-, двух- и многократного действия .

24. Основными параметрами гидромашин являются:

- а) рабочий объем и частота вращения,
- б) давление, крутящий момент и давление;
- в) к.п.д., рабочий объем и давление;
- г) рабочий объем, давление, частота вращения, крутящий момент и коэффициент полезного действия.

25. Рабочий объем шестеренного насоса зависит от :

- а) число зубьев и ширины шестерни.
- б) модуля зацепления и числа зубьев;
- в) модуля зацепления, число зубьев и ширина шестерни
- г) модуля зацепления и ширины шестерни

26. Подача пластинчатого насоса зависит от величины:

- а) перемещения лопаток в пазах, их толщины и количества, ширины ротора и частоты его вращения.
- б) перемещения лопаток в пазах, их толщины и количества, ширины ротора и частоты его вращения.
- в) толщины и количества лопаток, ширины ротора и частоты его вращения.

27. Пластинчатые насосы по принципу действия бывают:

- а) однократного действия и двукратного действия;
- б) однократного действия
- в) двукратного действия
- г) однократного, двукратного и многократного действия

28. Аксиально-поршневые гидромашины в зависимости от расположения вала ротора делятся:

- а) с наклонным диском и блоком;
- б) однократного и двукратного действия;
- в) с внешним и внутренним зацеплением.
- г) пластинчатые и поршневые

29. Аксиально-поршневые гидромашины относятся:

- а) к динамическим;
- б) к объемным;
- в) к простейшим водоподъемникам
- г) к эрлифтам

30. Подача жидкости в аксиально-поршневых гидромашинах зависит от:

- а) угла наклона диска (блока).
- б) количества поршней;
- в) диаметра поршней;
- г) количества и диаметра поршней.

31. Аксиально-поршневые гидромашины имеют коэффициент полезного действия равный:

- а) 0,01....0,05 ;
- б) 0,85.....0,95
- в) 0,1.....0,5 ;
- г) 0,5.....1,0 .

32. Рабочий объем радиально-поршневой гидромашины однократного действия определяется по формуле: (где e — эксцентриситет; k - число рядов поршней; z – число поршней; η_0 – объемный к. п. д.; d – диаметр поршня

а) $q_0 = \eta_0 \frac{\pi d^2}{4} 2ezk;$

б) $q_0 = \eta_0 \frac{\pi d^2}{4};$

в) $q_0 = \eta_0 \frac{\pi d^2}{4} 2ezl;$

г) $q_0 = \eta_0 \frac{\pi d^2}{4} 2e;$

33. Чем отличается гидромотор многократного от однократного действия.

- а) количеством рабочего цикла.

- б) количеством поршней;
- в) диаметром поршней;
- г) количеством и диаметром поршней

34. Реверсирование гидромотора достигается изменением:

- а) направления потока масла.
- б) частоты вращения вала гидромотора.
- в) позиции «а» и «б»

35. Насос-дозатор обеспечивает подачу рабочей жидкости в полости гидроцилиндра управляемых колес:

- а) пропорционально повороту рулевого колеса;
- б) пропорционально частоте вращения вала насоса;
- в) пропорционально скорости движения трактора.

36. Секундный расход жидкости Q (см³/с) планетарных гидромашин определяется по выражению (где $2e$ – высота зуба; b – ширина ротора; z_1 z_2 – число зубьев ротора, статора; D – диаметр делительной окружности зацепления; ω – угловая скорость вращения.)

- А) $Q = 2e(b\omega\pi D)z_2 - z_1$;
- Б) $Q = 2e b \omega \pi D z_2 / z_1$;
- В) $Q = 2e b \omega (\pi D) z_2 + z_1$;
- Г) $Q = 2e b \omega \pi D z_2$;

37. По конструктивным признакам гидравлические цилиндры можно разделить на:

- а) поршневые, плунжерные и шестеренные;
- б) поршневые, плунжерные и телескопические;
- в) плунжерные и телескопические;
- г) поршневые и телескопические.

38. По конструкции поворотные гидравлические двигатели могут быть:

- а) пластинчатые, шестеренные и поршневые;
- б) пластинчатые и поршневые;
- в) шестеренные и поршневые;
- г) пластинчатые и шестеренные.

39. Крутящий момент на валу поршневого поворотного гидравлического двигателя определяют по формуле (где ΔP – перепад давления; S_n – площадь поршня; D_k – диаметр делительной окружности шестерни; z – количество одновременно работающих поршней).

- а) $M = \Delta P S_n \frac{D_k}{2}$
- б) $M = \Delta P S_n \frac{D_k}{2} z$
- в) $M = \Delta P S_n$;

40. При работе гидроцилиндра двустороннего действия усилие, развиваемое гидроцилиндром, составит: (где P_c – давление слива рабочей жидкости; S_c – площадь поршня в полости слива, $\dot{\eta}$ – к.п.д.)

- а) $R = (P_c S_c - P_n S_n) \dot{\eta}$;
- б) $R = (P_n S_n - P_c S_c) \dot{\eta}$;
- в) $R = (P_c S_c + P_n S_n) \dot{\eta}$;
- г) $R = (P_n S_n - P_c S_c) / \dot{\eta}$.

41. Объемные гидropередачи по виду движения выходного звена подразделяются на:

- а) вращательные и поворотные,
- б) вращательные, поступательные и поворотные,
- в) поступательные и поворотные,
- г) вращательные и поступательные

42. **Объемные гидропередачи а по виду циркуляции рабочей жидкости бывают :**
- а) разомкнутой циркуляцией;
 - б) замкнутой циркуляцией;
 - в) разомкнутой и замкнутой циркуляцией.
43. **К достоинствам замкнутой системы гидропередач относятся:**
- а) компактность, отсутствие кавитации и высокое качество регулирования,
 - б) компактность, отсутствие кавитации и возможность применения быстроходных насосов, высокое качество регулирования
 - в) отсутствие кавитации и возможность применения быстроходных насосов, высокое качество регулирования ,
 - г) компактность, отсутствие кавитации и возможность применения быстроходных насосов.
44. **Способы регулирования объемных гидропередач:**
- а) дроссельный и объемный
 - б) дроссельный
 - в) объемный
 - г) объемно - дроссельный
45. **Дроссельный способ регулирования целесообразно применять при мощности гидропередачи :**
- а) до 5 кВт.
 - б) до 15 кВт.
 - в) до 25 кВт.
 - г) до 35 кВт.
46. **Гидропередача с последовательным включением дросселя на входе позволяет регулировать скорость гидродвигателя изменением площади проходного сечения дросселя только в том случае, если:**
- а) направление действия нагрузки не совпадает с направлением движения выходного звена.
 - б) направление действия нагрузки совпадает с направлением движения выходного звена.
 - г) не зависимо от направления внешней нагрузки.
47. **При каком способе регулировании диапазон $D = n_{\text{max}}/n_{\text{min}}$ больше:**
- а) при дроссельном;
 - б) при объемно-дроссельном;
 - в) при объемном.
48. **Объемное регулирование применяется в гидропередачах мощностью более.:**
- а) 5 кВт.
 - б) 15 кВт.
 - в) 25 кВт.
 - г) 35 кВт.
49. **Если статический напор $H_{\text{ст}} > 0$ значит жидкость:**
- а) движется в полость с пониженным давлением;
 - б) движется в полость с повышенным давлением;
 - в) движется самотеком;
 - г) не движется.
50. **Простым называется трубопровод:**
- а) имеющий одно ответвление;
 - б) не имеющий разветвления от точки забора до точки потребления;
 - в) диаметр разветвлений не превышает 30мм.
51. **Для предотвращения гидравлического удара в трубопроводе следует:**
- а) увеличить время закрытия запорных устройств;
 - б) уменьшить время закрытия запорных устройств;

в) время закрытия запорных устройств не влияет на возникновение гидравлического удара.

52. Причиной возникновения кавитационных явлений в трубопроводе является:

- а) падение давления жидкости;
- б) падение расхода жидкости;
- в) повышение давления жидкости.

53. Кавитационные явления приводят к:

- а) увеличению коэффициента местных сопротивлений;
- б) увеличению потерь напора;
- в) уменьшению коэффициента местных сопротивлений.

54. Что такое характеристика трубопровода?

- а) зависимость давления на конце трубопровода от расхода жидкости;
- б) зависимость суммарной потери напора от давления;
- в) зависимость суммарной потери напора от расхода;
- г) зависимость сопротивления трубопровода от его длины.

55. Трубопровод по которому жидкость перекачивается из одной емкости в другую называется:

- а) замкнутым;
- б) разомкнутым;
- в) кольцевым;
- г) направленным.

56. Принцип действия механических или деформационных термометров основан:

- а) на изменении линейных размеров тел с изменением температуры;
- б) на изменении объемов тел с повышением температуры;
- в) на изменении массы тел с изменением температуры.

57. Механические пружинные манометры применяют для измерения давления в пределах:

- а) $1 \dots 5^9$ Па;
- б) до 10^9 Па;
- в) свыше 10^9 Па.

58. Вакуумметры применяют для измерения давления :

- а) выше атмосферного;
- б) для измерения абсолютного давления;
- в) для измерения давления ниже атмосферного.

59. Приборы для измерения количества жидкости называются:

- а) расходомерами;
- б) счетчиками;
- в) барометрами.

60. Приборы для измерения скорости движения жидкости называются:

- а) расходомерами;
- б) счетчиками;
- в) барометрами.

61. В зависимости от способа накопления энергии гидроаккумуляторы бывают :

- а) пневматические и механические;
- б) пружинные и пневматические;
- в) шестеренные и поршневые;
- г) пластинчатые и шестеренные.

62. Основным параметром резервуара, работающего под атмосферным давлением, является:

- а) подача;
- б) напор;
- в) объем;
- г) давление.

63. Объем пружинных гидроаккумуляторов определяют по формуле

(где S — площадь поршня; h — деформация (усадка) пружины.)

- а) $v = s/h$;
- б) $V = Sh$;
- в) $V = S \cdot H$;

64. Перед работой предварительно полость поршневого пневматического гидроаккумулятора заряжается:

- а) воздухом с определенным давлением;
- б) газом с определенным давлением;
- в) смесью воздуха и газа;
- г) жидкостью.

65. При снижении давления жидкости в гидросистеме происходит:

- а) разряжение гидроаккумулятора;
- б) зарядка гидроаккумулятора;
- в) уменьшается подача жидкости в гидросистеме.

66. По назначению гидравлические клапаны делятся на:

- а) напорные(предохранительные и переливные) и редуccionные;
- б) редуccionные и разностей давления;
- в) редуccionные, напорные и разностей давления;
- г) напорные и разностей давления;

67. По конструкции переливные клапаны делятся на :

- а) шариковые и конусные;
- б) золотниковые, шариковые и конусные;
- в) золотниковые и конусные;
- г) шариковые и золотниковые.

68. Предохранительные клапаны служат для:

- а) предохранения гидроприводов от давления рабочих жидкостей, превышающих допустимое;
- б) поддержания определенного давления в напорной магистрали;
- в) снижения давления отводимого потока рабочей жидкости;
- г) свободного пропускания рабочей жидкости только в одном направлении.

69. Переливные клапана служат для:

- а) предохранения гидроприводов от давления рабочих жидкостей, превышающих допустимое;
- б) поддержания определенного давления в напорной магистрали;
- в) снижения давления отводимого потока рабочей жидкости;
- г) свободного пропускания рабочей жидкости только в одном направлении.

70. Обратные клапана служат для:

- а) предохранения гидроприводов от давления рабочих жидкостей, превышающих допустимое;
- б) поддержания определенного давления в напорной магистрали;
- в) свободного пропускания рабочей жидкости в обоих направлениях.
- г) свободного пропускания рабочей жидкости только в одном направлении.

71. К гидродинамическим гидропередачам относятся:

- а) только гидротрансформаторы;
- б) только гидромуфты;
- в) гидромуфты и гидротрансформаторы;

72. В гидродинамических передачах крутящий момент от двигателя на вал трансмиссии передается следующими способами:

- а) за счет применения момента количества движения при циркуляции жидкости из насосного колеса в турбинное;
- б) за счет трения жидкости, находящиеся между ведомой и ведущей частями;
- в) путем механического трения;
- г) позиции «а», «б» и «в»

- 73. По принципу действия замкнутые гидромфты делятся на:**
- а) с постоянным заполнением рабочей жидкости;
 - б) с малым коэффициентом перегрузки;
 - в) с малым и большим коэффициентом перегрузки;
 - г) замкнутые и разомкнутые.
- 74. Полное наполнение гидромфты составляет:**
- а) примерно 60% геометрического объема рабочей полости;
 - б) примерно 90% геометрического объема рабочей полости;
 - в) примерно 100% геометрического объема рабочей полости;
 - г) примерно 50% геометрического объема рабочей полости.
- 75. Коэффициент полезного действия гидромфты равен:**
- а) $\eta_{\max} = 0,8 \dots 0,9$
 - б) $\eta_{\max} = 0,5 \dots 0,995$
 - в) $\eta_{\max} = 0,3 \dots 0,8$
 - г) $\eta_{\max} = 0,99 \dots 0,995$
- 76. Основным режимом работы гидромфты является:**
- а) тяговый;
 - б) обгонный;
 - в) тяговый и обгонный;
- 77. Гидротрансформаторы крутящий момент способны передавать:**
- а) изменяя направление;
 - б) изменяя величину;
 - в) не изменяя направление и величину;
 - г) изменяя направление и величину;
- 78. Режимы работы гидротрансформатора по внешней характеристике делятся на:**
- а) тяговый и обгонный;
 - б) обгонный и противовращения;
 - в) тяговый, обгонный и противовращения;
 - г) тяговый и противовращения;
- 79. Основные параметры характеризующие работу гидротрансформатора:**
- а) передаточное отношение, к.п.д., коэффициент момента насосного и турбинного колеса;
 - б) передаточное отношение, к.п.д., коэффициент момента насосного и турбинного колеса, коэффициент трансформации;
 - в) передаточное отношение, к.п.д. и коэффициент трансформации;
 - г) коэффициент момента насосного и турбинного колеса, коэффициент трансформации и передаточное отношение,

7.3.2. Задания для подготовки к бально-рейтинговым контрольным мероприятиям.

4 семестр

1- ый рейтинг контроль

1. Основные особенности систем гидроавтоматики
2. Гидропривод и средства гидроавтоматики Давление жидкости
3. Закон Паскаля
4. Движение жидкости. Уравнение Бернулли.
5. Режимы течения жидкости. Гидродинамическое подобие
6. Местные гидравлические сопротивления

2-ой рейтинг контроль

1. Рабочие жидкости и их свойства
2. Плотность жидкостей
3. Вязкость жидкостей
4. Очистка рабочей жидкости
5. Сжимаемость жидкостей
6. Растворимость газов
7. Теплопроводность и теплоемкость
8. Поверхностное натяжение
9. Классификация уплотнительных устройств
10. Материалы и конструкции уплотнений
11. Уплотнительные устройства

3-ий рейтинг контроль

1. Понятие гидромеханического преобразователя
2. Основные понятия
3. Основные требования к первичным преобразователям
4. Классификация первичных преобразователей
5. Основные характеристики первичных преобразователей
6. Реверсивные преобразователи
7. Роторные насосы
8. Устройство и принцип действия поршневых (плунжерных) насосов
9. Общие положения. Расчет гидроцилиндров
10. Усилия, создаваемые гидроцилиндрами
11. КПД силовых гидроцилиндров
12. Конструкции гидроцилиндров
13. Силовые и моментные гидроцилиндры
14. Мембранные и сильфонные двигатели

5 семестр

1-ый рейтинг контроль

1. Аппаратура для управления расходом рабочей жидкости
2. Конструкции и принцип действия дроссельного регулирования
3. Конструкции и принцип действия регуляторов расхода
4. Конструкции и принципы действия делителей потока
5. Аппаратура для управления давлением рабочей жидкости
6. Основные конструкции клапанов и их применение
7. Общие сведения о гидроаппаратуре
8. Напорные гидроклапаны
9. Редукционный клапан
10. Обратные гидроклапаны
11. Ограничители расхода
12. Делители (сумматоры) потока
13. Конструкция и принцип работы управляемых обратных клапанов
14. Реле давления и реле времени
15. Гидроаппараты с электрическим пропорциональным управлением
16. Устройство и принципы действия золотниковых, крановых, клапанных распределителей

2-ой рейтинг контроль

1. Трубопроводы. Рукава высокого давления
2. Определение оптимального размера диаметра трубопроводов
3. Формулы для определения размеров трубопровода

4. Оптимальная скорость потока для различных трубопроводных систем
5. Поток жидкостей самотеком
6. Гидравлический расчет простых и сложных трубопроводов
7. Назначение и принципы действия манометров
8. Назначение и принципы действия датчиков давления
9. Назначение и принципы действия датчиков температуры
10. Назначение и принципы действия расходомеров
11. Гидробаки и теплообменники
12. Назначение и принципы действия гидравлических фильтров
13. Назначение и принципы действия гидравлических аккумуляторов
14. Назначение и принципы действия гидравлических сапунов
15. Назначение и принципы действия гидравлических диспергаторов
16. Гидросистемы с регулируемым насосом и дросселем
17. Гидросистемы с двухступенчатым усилением
18. Способы разгрузки насосов от давления
19. Схемы дроссельного регулирования скорости: характеристика и область применения
20. Схемы ступенчатого объемного регулирования скорости: характеристика и область применения
21. Комбинированное регулирование. Сравнение способов регулирования
22. Сравнение эффективности дроссельного регулирования скорости исполнительного органа гидропривода при параллельной и последовательной установке дросселя
23. Гидросистемы непрерывного (колебательного) движения
24. Электрогидравлические системы с регулируемым насосом
25. Гидросистемы с двумя спаренными насосами
26. Питание одним насосом двух и несколько гидродвигателей
27. Гидросистемы с электромагнитным управлением

3-ий рейтинг контроль

1. Гидравлические системы охлаждения
2. Гидравлические системы смазки
3. Системы водоснабжения
4. Системы водяного теплоснабжения
5. Общие сведения.
6. Классификация гидроусилителей.
7. Гидроусилитель золотникового типа.
8. Гидроусилитель с соплом и заслонкой.
9. Гидроусилитель со струйной трубкой.
10. Двухкаскадные усилители.
11. Общие сведения.
12. Классификация гидроусилителей.
13. Гидроусилитель золотникового типа.
14. Гидроусилитель с соплом и заслонкой.
15. Гидроусилитель со струйной трубкой.
16. Двухкаскадные усилители.
17. Разработка принципиальной схемы гидросистемы.
18. Расчет гидропривода:
19. Определение мощности гидропривода и выбор насоса.
20. Выбор гидроаппаратуры, кондиционеров рабочей жидкости.
21. Расчет потерь давления в гидролиниях.
22. Расчет и выбор гидроцилиндров.
23. Расчет и выбор гидромоторов.
24. Тепловой расчет гидропривода.

7.3.3. Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию

7.3.3.1 Перечень вопросов выносимых на зачет

1. Основные особенности систем гидроавтоматики
2. Гидропривод и средства гидроавтоматики Давление жидкости
3. Закон Паскаля
4. Движение жидкости. Уравнение Бернулли.
5. Режимы течения жидкости. Гидродинамическое подобие
6. Местные гидравлические сопротивления
7. Рабочие жидкости и их свойства
8. Плотность жидкостей
9. Вязкость жидкостей
10. Очистка рабочей жидкости
11. Сжимаемость жидкостей
12. Растворимость газов
13. Теплопроводность и теплоемкость
14. Поверхностное натяжение
15. Классификация уплотнительных устройств
16. Материалы и конструкции уплотнений
17. Уплотнительные устройства
18. Понятие гидромеханического преобразователя
19. Основные понятия
20. Основные требования к первичным преобразователям
21. Классификация первичных преобразователей
22. Основные характеристики первичных преобразователей
23. Реверсивные преобразователи
24. Роторные насосы
25. Устройство и принцип действия поршневых (плунжерных) насосов
26. Общие положения. Расчет гидроцилиндров
27. Усилия, создаваемые гидроцилиндрами
28. КПД силовых гидроцилиндров
29. Конструкции гидроцилиндров
30. Силовые и моментные гидроцилиндры
31. Мембранные и сильфонные двигатели

7.3.3.2 Перечень вопросов выносимых на экзамен

1. Аппаратура для управления расходом рабочей жидкости
2. Конструкции и принцип действия дроссельного регулирования
3. Конструкции и принцип действия регуляторов расхода
4. Конструкции и принципы действия делителей потока
5. Аппаратура для управления давлением рабочей жидкости
6. Основные конструкции клапанов и их применение
7. Общие сведения о гидроаппаратуре
8. Напорные гидроклапаны
9. Редукционный клапан
10. Обратные гидроклапаны
11. Ограничители расхода
12. Делители (сумматоры) потока
13. Конструкция и принцип работы управляемых обратных клапанов
14. Реле давления и реле времени

15. Гидроаппараты с электрическим пропорциональным управлением
16. Устройство и принципы действия золотниковых, крановых, клапанных распределителей
17. Трубопроводы. Рукава высокого давления
18. Определение оптимального размера диаметра трубопроводов
19. Формулы для определения размеров трубопровода
20. Оптимальная скорость потока для различных трубопроводных систем
21. Поток жидкостей самотеком
22. Гидравлический расчет простых и сложных трубопроводов
23. Назначение и принципы действия манометров
24. Назначение и принципы действия датчиков давления
25. Назначение и принципы действия датчиков температуры
26. Назначение и принципы действия расходомеров
27. Гидробаки и теплообменники
28. Назначение и принципы действия гидравлических фильтров
29. Назначение и принципы действия гидравлических аккумуляторов
30. Назначение и принципы действия гидравлических сапунов
31. Назначение и принципы действия гидравлических диспергаторов
32. Гидросистемы с регулируемым насосом и дросселем
33. Гидросистемы с двухступенчатым усилением
34. Способы разгрузки насосов от давления
35. Схемы дроссельного регулирования скорости: характеристика и область применения
36. Схемы ступенчатого объемного регулирования скорости: характеристика и область применения
37. Комбинированное регулирование. Сравнение способов регулирования
38. Сравнение эффективности дроссельного регулирования скорости исполнительного органа гидропривода при параллельной и последовательной установке дросселя
39. Гидросистемы непрерывного (колебательного) движения
40. Электрогидравлические системы с регулируемым насосом
41. Гидросистемы с двумя спаренными насосами
42. Питание одним насосом двух и несколько гидродвигателей
43. Гидросистемы с электромагнитным управлением
44. Гидравлические системы охлаждения
45. Гидравлические системы смазки
46. Системы водоснабжения
- 47. Системы водяного теплоснабжения**
48. Общие сведения.
49. Классификация гидроусилителей.
50. Гидроусилитель золотникового типа.
51. Гидроусилитель с соплом и заслонкой.
52. Гидроусилитель со струйной трубкой.
53. Двухкаскадные усилители.
54. Общие сведения.
55. Классификация гидроусилителей.
56. Гидроусилитель золотникового типа.
57. Гидроусилитель с соплом и заслонкой.
58. Гидроусилитель со струйной трубкой.
59. Двухкаскадные усилители.
60. Разработка принципиальной схемы гидросистемы.
61. Расчет гидропривода:
62. Определение мощности гидропривода и выбор насоса.
63. Выбор гидроаппаратуры, кондиционеров рабочей жидкости.
64. Расчет потерь давления в гидролиниях.

65. Расчет и выбор гидроцилиндров.
66. Расчет и выбор гидромоторов.
67. Тепловой расчет гидропривода.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижений компетенций являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

График проведения рейтинговых контрольных мероприятий и даты проведения промежуточной аттестации, по курсам и семестрам, отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки (специальности), которые размещаются на информационных стендах факультетов и на сайте университета в установленные сроки.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Чмиль, В. П. Гидропневмоавтоматика транспортно-технологических машин : учебное пособие / В. П. Чмиль. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-2042-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102245>
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>

Дополнительная литература:

3. Гидроавтоматика : учебно-методический документ к выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». Направленности «Автомобили и автомобильное хозяйство» очной и заочной форм обучения / Кабардино-Балкарский ГАУ ; сост.: В. Х. Мишхожев, А.Д. Бекаров, А.Х. Габаев. - Нальчик : КБГАУ, 2021. - 411 с. on-line. - ~Б. ц. - Текст : электронный
4. Мишхожев В.Х. Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Текст]: учебное пособие для студентов направления подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» очной и заочной форм обучения/ В.Х. Мишхожев. - Нальчик : Кабардино-Балкарский ГАУ, 2018.-164 с.
5. Павлов, А.И. Надежность, диагностика и защита гидроприводов транспортно-технологических машин : монография / А.И. Павлов, А.А. Тарбеев, С.Л. Вдовин ; под общ. ред. А.И. Павлова ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : ПГТУ, 2017. – 376 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477394>
6. 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. —

9. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

- **ЭБС «Издательства Лань»**
Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»
ООО «Издательство Лань».
Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год
<http://e.lanbook.com/>
- **Сетевая электронная библиотека**
ООО «ЭБС ЛАНЬ»
Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный
<http://e.lanbook.com/>
<http://seb.e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**
ООО «Директ-Медиа»
Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год
<http://biblioclub.ru>
- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**
ООО «Электронное издательство Юрайт»
Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год
<https://urait.ru/>
- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**
ООО Научная электронная библиотека.
Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год
<http://elibrary.ru>
- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**
Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»
АО «Антиплагиат»
Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год
- **Гарант**
ООО «Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций, лабораторных работ), работа на которых обладает определенной спецификой.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Для подготовки и выполнению лабораторных работ студенту следует завести отдельную тетрадь. При подготовке к лабораторной работе студенту следует составить краткий ответ (1-2 стр.) на контрольные вопросы к лабораторным работам (см. методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Гидроавтоматика»). Студент должен тщательно готовиться к лабораторным занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособии, дополнительной литературы, интернет - источников.

Защита лабораторных работ, приходящиеся на каждый промежуточный рубеж оценивается в **10** баллов (за три точки - **30** баллов).

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебни-

ки, учебные пособия, методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.). Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контроле и при промежуточной аттестации.

Студенты заочной формы обучения, после окончания предыдущей сессии, знакомятся с целями и задачами изучения дисциплины, с перечнем вопросов которые они должны изучать для формирования индикаторов достижения компетенции, запланированных в рабочей программе. Они получают задания на курсовую работу и объяснение как пользоваться методическими указаниями по выполнению курсовой работы, которые имеются в наличии в научной библиотеке ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ.

Студенту следует тщательно готовиться к промежуточному контролю (тестированию, контрольным работам, контрольным опросам), прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Дисциплина «Гидроавтоматика» рассчитана на изучение в два семестра и заканчивается экзаменом.

11. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

11.1 Лицензионное программное обеспечение

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

Антиплагиат.ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020» лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 26EC-241021-134643-810-2826, договор № 651/А от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

11.2 Интернет-ресурсы свободного доступа

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
БД «AGROS»- международная документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений).	http://www.cnsnb.ru/cataloga.shtm
Агроакадемсеть- базы данных РАСХН.	http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lektcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-po-spetzialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php

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

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные занятия	Аудитории (№№ 301, 416) для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, экран настенный, проектор, ноутбук
2.	Лабораторный практикум	Аудитория для проведения лабораторных занятий в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, лабораторное оборудование: насосная установка, объемный гидропривод ГСТ-90, шестеренный насос НШ-32, пластинчатый насос, консольный насос, вихревой насос, макеты, плакаты.
3.	Самостоятельная работа	Учебная аудитория (компьютерный класс с выходом в Интернет), для организации самостоятельной работы обучающихся; читальный зал научной библиотеки	Доска аудиторная, специализированная мебель, компьютера с выходом в интернет