

**Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор академии

_____ В.В.Великанов

« ____ » _____ 2024 г.

Регистрационный № _____ /уч.

**ГИДРОПРИВОД
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ**

**Учебная программа учреждения образования
по учебной дисциплине для специальности
6-05-0812-01 Техническое обеспечение производства
сельскохозяйственной продукции**

2024

Учебная программа составлена в соответствии с образовательным стандартом высшего образования по специальности 6-05-0812-01 Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции (ОСВО 6-05-0812-01-2023), а также учебными планами по специальности БД-0812-01-17-23у от 29.03.2023 г., БД-0812-01-17-24у от 30.05.2024 г., БДс-0812-01-17-24у от 30.05.2024 г., БЗ-0812-01-17-24у от 30.05.2024 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

А. Л. Казаков, доцент кафедры тракторов, автомобилей и машин для природообустройства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат технических наук, доцент;

В. А. Белоусов, доцент кафедры тракторов, автомобилей и машин для природообустройства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат технических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

В. А. Дремук, заведующий кафедрой технического обеспечения сельскохозяйственного производства и агрономии учреждения образования «Барановичский государственный университет», кандидат технических наук, доцент.

В. Г. Костенич, доцент кафедры «Тракторы и автомобили» учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», кандидат технических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

кафедрой тракторов, автомобилей и машин для природообустройства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 4 от 25 ноября 2024 г.);

методической комиссией факультета механизации сельского хозяйства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 4 от 23 декабря 2024 г.);

научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 5 от 26 декабря 2024 г.).

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Задачи, которые решаются при техническом обеспечении процессов сельскохозяйственного производства в растениеводстве и животноводстве, требуют от специалистов знаний конструкций современных гидроприводов, а также методов составления и расчета схем объемного гидропривода. Поэтому инженер должен освоить методику выбора и расчета основного и вспомогательного гидравлического оборудования системы объемного гидропривода, применяемого в современной сельскохозяйственной технике.

Цель преподавания учебной дисциплины – дать студентам необходимые теоретические знания и практические навыки для рационального использования гидроприводов и гидросистем, применяемых в сельскохозяйственной технике.

Задачи учебной дисциплины:

- изучить конструктивное устройство, принцип действия, правила эксплуатации, схемную символику элементов объемного гидропривода;
- получить навыки в составлении принципиальных схем объемных гидросистем;
- освоить методы расчета и анализа работы гидроприводов и гидропередач, применяемых в мобильных и технологических машинах сельскохозяйственного производства;
- иметь представление о перспективах развития гидроприводов и гидропередач в отечественной и зарубежной сельскохозяйственной технике.

В процессе изучения учебной дисциплины «Гидропривод сельскохозяйственной техники» необходимо акцентировать внимание студентов на внедрение в практику принципиально новых, современных и прогрессивных систем гидропривода.

Знания, полученные студентами по учебной данной дисциплине, используются при изучении последующих специальных дисциплин, в курсовом и дипломном проектировании, в последующей производственной деятельности.

Исходя из этого, студентам для успешного овладения учебной дисциплиной необходимо использовать, кроме основной, дополнительную литературу: сборники научных трудов учреждений образования, методические и производственные рекомендации, стандарты, нормы технического и технологического проектирования, справочники, практические и учебные пособия. По отдельным вопросам необходимо привлекать для чтения лекций ученых научно-исследовательских учреждений, руководителей лучших сельскохозяйственных организаций и бизнеса.

Для лучшего усвоения студентами материалов практиковать мультимедийные материалы и лекции, использовать обучающие и контролирующие компьютерные программы, применять модульно-рейтинговую систему обучения и оценки знаний, чаще на лабораторно-практических занятиях моделировать различные технические ситуации с решением конкретных задач.

Учебная программа учебной дисциплины «Гидропривод сельскохозяйственной техники» будет реализовываться при чтении лекций и проведении аудиторных лабораторно-практических занятий. Учебная программа разработана на основе компетентностного подхода, требований к формированию компетенций, сформулированных в образовательном стандарте общего высшего образования. Учебная дисциплина «Гидропривод сельскохозяйственной техники» относится к государственному компоненту цикла общеобразовательных и специальных учебных дисциплин в учебном плане 6-05-0812-01 Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции.

Учебная дисциплина «Гидропривод сельскохозяйственной техники» базируется на знаниях, полученных студентами при изучении учебных дисциплин «Математика», «Физика», «Гидравлика», «Тракторы и автомобили», «Машины и оборудование в животноводстве», «Машины и оборудование в растениеводстве» и др. В свою очередь, компетенции, приобретенные студентами при изучении учебной дисциплины «Гидропривод сельскохозяйственной техники», будут использованы при изучении таких учебных дисциплин, как «Основы проектирования технических средств в растениеводстве», «Основы проектирования технических средств в животноводстве» и «Электронные системы машин и оборудования».

В результате изучения учебной дисциплины «Гидропривод сельскохозяйственной техники» студент должен обладать следующей базовой профессиональной компетенцией: использовать сельскохозяйственные машины и оборудование при производстве продукции растениеводства и вносить предложения по модернизации (совершенствованию) их конструкции, а также следующими универсальными компетенциями: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий; быть способным к саморазвитию и совершенствованию в профессиональной деятельности; проявлять инициативу и адаптироваться к изменениям в профессиональной деятельности.

Для этого он должен:

знать:

- конструктивное устройство, рабочие процессы и правила эксплуатации гидрооборудования и гидросистем;
- символику элементов объемного гидропривода;
- основы теории и расчета эксплуатационных показателей гидросистем, направления и тенденции их совершенствования;

уметь:

- выявлять и устранять неисправности, возникающие при работе гидропривода;
- подбирать гидравлическое оборудование и составлять схемы гидросистем;

– выполнять основные расчеты и анализировать работу гидрооборудования и гидросистем в мобильных и технологических машинах сельскохозяйственного производства;

– осваивать новую технику, выбирать оптимальные режимы ее работы, обеспечивающие качественное выполнение технологических процессов;

Владеть:

– системным и сравнительным анализом;

– исследовательскими навыками;

– методами расчета и анализа работы гидросистем.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине обучающийся должен не только приобрести теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной и социально-культурной жизни страны.

Общее количество часов, отводимых на изучение учебной дисциплины «Гидропривод сельскохозяйственной техники» в соответствии с учебным планом № БД-0812-01-17-23у от 29.03.2023 г. специальности 6-05-0812-01 Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции очной полной формы получения высшего образования, составляет всего 90 часов, из них 42 часа аудиторных, в том числе 14 часов лекций, 14 часов лабораторных, 14 часов практических занятий. На самостоятельную работу отводится 48 часов. Учебная дисциплина преподается студентам в 6 семестре.

Общее количество часов, отводимых на изучение учебной дисциплины «Гидропривод сельскохозяйственной техники» в соответствии с учебным планом БД-0812-01-17-24у от 30.05.2024 г. специальности 6-05-0812-01 Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции очной полной формы получения высшего образования, составляет всего 90 часов, из них 48 часа аудиторных, в том числе 16 часов лекций, 16 часов лабораторных, 16 часов практических занятий. На самостоятельную работу отводится 42 часа. Учебная дисциплина преподается студентам в 6 семестре.

Общее количество часов, отводимых на изучение учебной дисциплины «Гидропривод сельскохозяйственной техники» в соответствии с учебным планом специальности 6-05-0812-01 Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции очной сокращенной формы получения высшего образования, составляет всего 90 часов, из них 42 часа аудиторных, в том числе 14 часов лекций, 14 часов лабораторных занятий, 14 часов практических занятий. На самостоятельную работу студентов отводится 48 часов. Учебная дисциплина преподается студентам в 4 семестре.

Общее количество часов, отводимых на изучение учебной дисциплины «Гидропривод сельскохозяйственной техники» в соответствии с учебным планом специальности 6-05-0812-01 Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции заочной полной формы получения высшего обра-

зования, составляет всего 90 часов, из них 12 часов аудиторных, в том числе 4 часа лекций, 4 часа лабораторных, 4 часа практических занятий. На самостоятельную работу студентов отводится 78 часов. Учебная дисциплина преподается студентам на 3 курсе.

Общее количество часов, отводимых на изучение учебной дисциплины «Гидропривод сельскохозяйственной техники» в соответствии с учебным планом специальности 6-05-0812-01 Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции заочной сокращенной формы получения высшего образования, составляет всего 90 часов, из них 10 часов аудиторных, в том числе 4 часа лекций, 3 часа лабораторных занятий, 3 часа практических занятий. На самостоятельную работу студентов отводится 80 часов. Учебная дисциплина преподается студентам на 3 курсе.

Рекомендуемая форма промежуточной аттестации для всех форм обучения – зачет.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

2.1. Введение. Общие положения о гидроприводах и гидравлических машинах

Цель и задачи дисциплины. Значение дисциплины в подготовке инженера-механика. Виды гидроприводов и гидропередаточных устройств. Структура объемного гидропривода. Основные понятия и терминологии. Принцип действия объемного гидропривода. Преимущества и недостатки объемных гидроприводов. Рабочие жидкости гидроприводов. Гидромашины, их общая характеристика и основные параметры. Гидролинии, уплотнительные устройства и гидробаки. Кондиционеры рабочей жидкости: фильтры, теплообменники. Назначение, устройство, принцип действия, расчет основных параметров, обозначения на принципиальных схемах.

2.2. Объемные гидравлические машины

Основные сведения об объемных гидромашинах. Классификация и области применения объемных гидромашин. Условные обозначения на принципиальных схемах.

Возвратно-поступательные насосы. Конструктивные разновидности поршневых насосов. Рабочий объем, теоретическая, действительная подача, мощность, КПД насоса. Неравномерность подачи поршневого насоса и способы ее уменьшения. Роторные шестеренные и пластинчатые насосы. Виды, устройство и принцип действия. Определение рабочего объема и подачи насосов однократного и двукратного действия. Регулируемые насосы. Особенности устройства шестеренчатых и пластинчатых гидромашин и области применения. Планетарные (героторные) насосы. Виды, устройство и принцип действия. Определение рабочего объема и подачи. Особенности устройства и области применения.

Радиально-поршневые гидромашины. Устройство и принцип действия, области применения. Определение рабочего объема и подачи. Регулируемые насосы и гидромоторы.

Аксиально-поршневые гидромашины, с наклонным блоком и наклонным диском. Устройство, принцип действия и область применения. Определение рабочего объема и подачи насоса. Регулируемые насосы и гидромоторы.

Характеристики роторных насосов и насосных установок. Способы управления подачей роторно-поршневых насосов. Обратимость насосов и гидромоторов. Выбор гидродвигателей и насосов.

Объемные гидравлические двигатели возвратно-поступательного действия. Классификация гидроцилиндров. Выбор и расчет гидроцилиндров. Расчет силы на штоке гидроцилиндра. Гидроаккумуляторы.

2.3. Элементы управления гидравлических приводов

Основные термины, определения и параметры. Аппараты регулирования потока (расхода): гидродроссели, регуляторы расхода, делители и сумматоры потока.

Назначение и классификация гидроклапанов. Клапаны регулирования давления (предохранительные, переливные, редуционные и др.): назначение, устройство, принцип действия, регулировки, условные обозначения на принципиальных схемах. Обратные, обратно-предохранительные клапаны и гидрозамки.

Назначение и классификация гидрораспределителей. Моноблочные и секционные золотниковые гидрораспределители: устройство, принцип действия и условные обозначения в принципиальных схемах. Направляющие и дросселирующие гидрораспределители: особенности конструкции и эксплуатация на сельскохозяйственной технике. Расчет основных параметров и обозначение на принципиальных схемах.

2.4. Нерегулируемые и регулируемые объемные гидроприводы

Методы регулирования параметров гидропривода. Нерегулируемый объемный гидропривод. Способы регулирования объемных гидроприводов.

Гидроприводы с дроссельным регулированием скорости. Способы стабилизации скорости в гидроприводах с дроссельным регулированием.

Гидроприводы с объемным регулированием скорости. Гидроприводы с объемно-дроссельным регулированием. Сравнение и анализ методов регулирования.

Системы синхронизации движения выходных звеньев нескольких гидродвигателей. Синхронизация работы гидродвигателей, питаемых от одного насоса.

Гидроприводы управления (следающие гидроприводы и гидравлические усилители). Основные схемы и принцип действия гидроусилителей применяемых на сельскохозяйственной технике. Назначение, схемы и принцип действия простейших гидроусилителей с механической и гидравлической обратной связью. Типовые схемы гидроусилителей. Чувствительность, точность слежения и устойчивость гидроусилителей. Следающие гидроприводы: назначение, общее устройство, принцип действия и характеристики.

Типовые схемы объемных гидроприводов и гидротрансмиссий, применяемых в тракторах и сельскохозяйственных машинах. Импульсные гидроприводы.

2.5. Основы расчета и особенности эксплуатации гидравлических приводов

Общая методика расчета гидропривода при установившемся режиме работы. Обоснование способа регулирования и скорости рабочих органов. Составление принципиальной схемы гидросистемы.

Основы расчета гидроприводов возвратно-поступательного и вращательного движения: выбор гидродвигателей и расчет их эксплуатационных параметров; выбор гидроаппаратов, трубопроводов, рабочей жидкости; расчет потерь давления в гидросистеме и выбор насосов; определение общего КПД и удельной металлоемкости гидросистемы.

Особенности эксплуатации объемных гидросистем и гидропередач.

Объемные гидромеханические (двухпоточные) гидропередачи. Бесступенчатая трансмиссия «Variö» колесных тракторов фирмы Fendt.

Общие сведения о гидродинамических передачах. Основные элементы, разновидности, достоинства, области применения динамических гидропередач. Устройство, рабочий процесс и внешние характеристики динамической гидромуфты. Устройство, рабочий процесс и внешние характеристики простого динамического гидротрансформатора. Комплексные динамические гидропередачи. Определение основных размеров гидротрансформатора по методу подобия. Построение характеристик совместной работы дизельного двигателя с гидротрансформатором.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Форма получения высшего образования: очная полная (учебный план № БД-0812-01-17-23у от 29.03.2023 г.)

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего аудиторных часов	В том числе			Количество часов СР	Форма контроля знаний	Методическое обеспечение
			лекции	лабораторные занятия	практические занятия			
1	Введение. Общие положения о гидроприводах и гидравлических машинах	4	2		2	4	ЗПР	[1] стр. 215-217; [5] стр. 5-21; [6] стр. 272-274.
2	Объемные гидравлические машины	11	4	4	3	12	ЛР ЗПР	[3] стр. 189-240; [7] стр. 336-410; [6] стр. 275-332.
3	Элементы управления гидравлических приводов	13	4	6	3	14	ЛР ЗПР	[2] стр. 225-237; [7] стр. 418-458; [4] стр. 214-235.
4	Нерегулируемые и регулируемые объемные гидроприводы	10	4	4	2	14	ЛР ЗПР	[4] стр. 203-213; [6] стр. 379-401; [3] стр. 286-299.
5	Основы расчета и особенности эксплуатации гидравлических приводов	4			4	4	ЗПР	[10] стр. 95-131; [6] стр. 402-409; [3] стр. 314-317.
Итого		42	14	14	14	48	Зачет	

Примечание: ЛР – сдача лабораторной работы; ЗПР – защита практической работы.

В графе методическое обеспечение указываются только учебные издания, частично обеспечивающие методическое сопровождение изучения учебной дисциплины.

**3.2. Форма получения высшего образования: очная полная
(учебный план № БД-0812-01-17-24у от 03.05.2024 г.)**

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего аудиторных часов	В том числе			Количество часов СР	Форма контроля знаний	Методическое обеспечение
			лекции	лабораторные занятия	практические занятия			
1	Введение. Общие положения о гидроприводах и гидравлических машинах	4	2		2	4	ЗПР	[1] стр. 215-217; [5] стр. 5-21; [6] стр. 272-274.
2	Объемные гидравлические машины	12	4	4	4	12	ЛР ЗПР	[3] стр. 189-240; [7] стр. 336-410; [6] стр. 275-332.
3	Элементы управления гидравлических приводов	15	5	6	4	10	ЛР ЗПР	[2] стр. 225-237; [7] стр. 418-458; [4] стр. 214-235.
4	Нерегулируемые и регулируемые объемные гидроприводы	13	5	6	2	12	ЛР ЗПР	[4] стр. 203-213; [6] стр. 379-401; [3] стр. 286-299.
5	Основы расчета и особенности эксплуатации гидравлических приводов	4			4	4	ЗПР	[10] стр. 95-131; [6] стр. 402-409; [3] стр. 314-317.
Итого		48	16	16	16	42	Зачет	

Примечание: ЛР – сдача лабораторной работы; ЗПР – защита практической работы.

В графе методическое обеспечение указываются только учебные издания, частично обеспечивающие методическое сопровождение изучения учебной дисциплины.

3.3. Форма получения высшего образования: очная сокращенная

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего аудиторных часов	В том числе			Количество часов СР	Форма контроля знаний	Методическое обеспечение
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия			
1	Введение. Общие положения о гидроприводах и гидравлических машинах	4	2		2	4	ЗПР	[1] стр. 215-217; [5] стр. 5-21; [6] стр. 272-274.
2	Объемные гидравлические машины	11	4	4	3	12	ЛР ЗПР	[3] стр. 189-240; [7] стр. 336-410; [6] стр. 275-332.
3	Элементы управления гидравлических приводов	13	4	6	3	14	ЛР ЗПР	[2] стр. 225-237; [7] стр. 418-458; [4] стр. 214-235.
4	Нерегулируемые и регулируемые объемные гидроприводы	10	4	4	2	14	ЛР ЗПР	[4] стр. 203-213; [6] стр. 379-401; [3] стр. 286-299.
5	Основы расчета и особенности эксплуатации гидравлических приводов	4			4	4	ЗПР	[10] стр. 95-131; [6] стр. 402-409; [3] стр. 314-317.
Итого		42	14	14	14	48	Зачет	

Примечание: ЛР – сдача лабораторной работы; ЗПР – защита практической работы.

В графе методическое обеспечение указываются только учебные издания, частично обеспечивающие методическое сопровождение изучения учебной дисциплины.

3.4. Форма получения высшего образования: заочная полная

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего аудиторных часов	В том числе			Количество часов СР	Форма контроля знаний	Методическое обеспечение
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия			
1	Введение. Общие положения о гидроприводах и гидравлических машинах. Объемные гидравлические машины	4	2	2		25	ЛР	[1] стр. 215-217; [5] стр. 5-21; [6] стр. 272-274; [3] стр. 189-240; [7] стр. 336-410; [6] стр. 275-332.
2	Элементы управления гидравлических приводов. Нерегулируемые и регулируемые объемные гидроприводы	6	2	2	2	25	ЛР	[2] стр. 225-237; [7] стр. 418-458; [4] стр. 214-235; [4] стр. 203-213; [6] стр. 379-401; [3] стр. 286-299.
3	Основы расчета и особенности эксплуатации гидравлических приводов	2			2	28	ЗПР	[10] стр. 95-131; [6] стр. 402-409; [3] стр. 314-317.
Итого		12	4	4	4	78	Зачет	

Примечание: ЛР – сдача лабораторной работы; ЗПР – защита практической работы.

В графе методическое обеспечение указываются только учебные издания, частично обеспечивающие методическое сопровождение изучения учебной дисциплины.

3.5. Форма получения высшего образования: заочная сокращенная

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего аудиторных часов	В том числе			Количество часов СР	Форма контроля знаний	Методическое обеспечение
			лекции	лабораторные занятия	практические занятия			
1	Введение. Общие положения о гидроприводах и гидравлических машинах. Объемные гидравлические машины	3	2			25	ЛР	[1] стр. 215-217; [5] стр. 5-21; [6] стр. 272-274; [3] стр. 189-240; [7] стр. 336-410; [6] стр. 275-332.
2	Элементы управления гидравлических приводов. Нерегулируемые и регулируемые объемные гидроприводы	4	2	4		25	ЛР	[2] стр. 225-237; [7] стр. 418-458; [4] стр. 214-235; [4] стр. 203-213; [6] стр. 379-401; [3] стр. 286-299.
3	Основы расчета и особенности эксплуатации гидравлических приводов	3			2	30	ЗПР	[10] стр. 95-131; [6] стр. 402-409; [3] стр. 314-317.
Итого		10	4	4	2	80	Зачет	

Примечание: ЛР – сдача лабораторной работы; ЗПР – защита практической работы.

В графе методическое обеспечение указываются только учебные издания, частично обеспечивающие методическое сопровождение изучения учебной дисциплины.

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. Литература

Основная

1. Медведев, В. Ф. Гидравлика и гидравлические машины: учеб. пособие / В. Ф. Медведев. – Минск : Выш. шк., 1998. – 311 с.
2. Исаев, А. П. Гидравлика и гидромеханизация сельскохозяйственных процессов: учеб. пособие / А. П. Исаев, Б. И. Сергеев, В. А. Дидур. – М. : Агропромиздат, 1990. – 400 с.
3. Жарский, М. А. Гидравлика и гидропривод: пособие / М. А. Жарский. – 2-е изд. – Минск : Экоперспектива, 2011. – 358 с.
4. Васильев, Б. А. Гидравлические машины: учеб. пособие / Б. А. Васильев, Н. А. Грецов. – М. : Агропромиздат, 1988. – 272 с.
5. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы / Т. М. Башта, С. С. Руднев. 2-е изд., перераб. – М. : Машиностроение, 1982. – 423 с.

Дополнительная

6. Васильченко, В. А. Гидравлическое оборудование мобильных машин: справочник / В. А. Васильченко. – М. : Машиностроение, 1983. – 301 с.
7. Ловкис, З. В. Гидравлика и гидравлические машины: учеб. пособие / З. В. Ловкис [и др.]. – М. : Колос, 1995. – 303 с.
8. Справочное пособие по гидравлике, гидромашинам и гидроприводам / Я. М. Вильнер, Я. Т. Ковалев, Б. Б. Некрасов [и др.]. – Минск : Выш. шк., 1985. – 382 с.
9. Жарский, М. А. Основы гидравлики и гидропривода: лаб. практикум / М. А. Жарский, Е. М. Белявская. – Горки: БГСХА, 2005. – 136 с.
10. Лахмаков, В. С. Гидропривод сельскохозяйственной техники / В. С. Лахмаков, В. И. Лаптев, Е. В. Плискевич, Д. Г. Зубович – Минск : БГАТУ, 2009. – 164 с.
11. Шейпак, А. А. Гидравлика и гидропневмопривод: учебник. Ч. 2. Гидравлические машины и гидропневмопривод / А. В. Лепешкин, А. А. Михайлин, А. А. Шейпак. – 3-е изд. – М. : МГИУ, 2005. – 352 с.
12. Богданович, Л. Б. Объемные гидроприводы / Л. Б. Богданович. – Киев : Изд-во «Техніка», 1971. – 172 с.
13. Перекрестов, А. В. Задачи по объемному гидроприводу / А. В. Перекрестов. – Киев : Вища школа. Головное изд-во, 1983. – 144 с.

4.2. Рекомендуемые формы и методы обучения

Основными методами обучения, отвечающими целям изучения учебной дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности; применение творческого подхода, реализуемого на практических и лабораторных занятиях, а также при самостоятельной работе;
- проектные технологии, используемые при выполнении индивидуальных заданий на практических занятиях, при написании расчетной работы, а также при самостоятельной работе.

4.3. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения практических занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- контролируемая самостоятельная работа в виде исследования гидравлических явлений, измерений физических величин в лаборатории во время проведения лабораторных занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных домашних заданий с консультациями преподавателя;
- подготовка рефератов по отдельным индивидуальным темам, в том числе с использованием последних научных достижений.

4.4. Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций

Для аттестации студентов на соответствие их персональным знаниям и умениям поэтапным или конечным требованиям стандарта создаются фонды оценочных средств и технологий, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и др.

Для контроля качества образования, в том числе применения компьютерного тестирования, используются следующие средства диагностики:

- типовые задания;
- тесты по отдельным разделам и учебной дисциплине в целом;
- письменные контрольные работы;
- устный опрос во время занятий;
- коллоквиумы;
- подготовка рефератов по отдельным разделам учебной дисциплины;
- выступление студентов на занятиях по разработанным ими темам;

- защита расчетной работы;
- устный зачет, письменный зачет, зачет в форме теста и др.

4.5. Примерный перечень лабораторных работ

1. Изучение устройства и определение рабочих и кавитационных характеристик шестеренного насоса.
2. Изучение устройства и определение характеристик аксиально-поршневого нерегулируемого гидромотора.
3. Изучение устройства и определение характеристик гидроцилиндра.
4. Исследование характеристик объемного гидропривода с поступательным движением выходного звена.
5. Исследование характеристик объемного регулируемого гидропривода с вращательным движением выходного звена.
6. Исследование эффективности использования двух- и трехлинейных регуляторов расхода в регулируемом гидроприводе.
7. Изучение устройства и определение характеристик напорных гидроклапанов.
8. Изучение устройства и определение характеристик редуционного клапана.
9. Изучение устройства и определение характеристик гидрораспределителей.
10. Изучение устройства и определение характеристик фильтров.
11. Изучение устройства и определение характеристик двухлинейного регулятора расхода.
12. Экспериментальное исследование трехлинейного регулятора расхода.
13. Гидрообъемное рулевое управление.

4.6. Примерный перечень практических занятий

1. Изучение конструкций роторных гидромашин.
2. Изучение конструкций роторно-поршневых гидромашин.
3. Изучение конструкций кондиционеров рабочей жидкости, уплотнительных устройств и гидролиний с элементами их соединения.
4. Изучение конструкций элементов управления гидроприводов.
5. Изучение конструкций объемных гидроприводов с замкнутой циркуляцией потока рабочей жидкости.
6. Параметрические испытания объемного гидропривода с разомкнутой циркуляцией потока рабочей жидкости.
7. Изучение конструкций гидроусилителей.
8. Изучение конструкций динамических гидропередаточных устройств.
9. Составление схем объемного гидропривода.
10. Основы расчета объемного гидропривода.

5. ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменении в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1. Электронные системы машин и оборудования	Тракторы, автомобили и машины для природообустройства		
2. Основы проектирования технических средств в растениеводстве	Сельскохозяйственные машины		
3. Основы проектирования технических средств в животноводстве	Механизация животноводства и электрификация сельскохозяйственного производства		

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО
на ____ / ____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры тракторов и автомобилей (протокол № ____ от ____ 20__ г.)

Заведующий кафедрой

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О. Фамилия)