

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО
Директор института заочного
обучения

М.Н. Нестеров
« 30 » 09 2015 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

Н.Г. Горшкова
« 30 » 09 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

**Гидропривод и гидропередачи машин и оборудования природообустройства и
защиты окружающей среды**

направление подготовки:

23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы

профиль:

**Машины и оборудование природообустройства и защиты
окружающей среды**

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

Заочная

Институт: транспортно-технологический

Кафедра: Технологических комплексов, машин и механизмов

Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:

▪ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 162 от 6 марта 2015 г.

▪ Плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель: доц., к.т.н. _____



(С.А. Михайличенко)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Технологические комплексы, машины и механизмы

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф. _____



(В.С. Севостьянов)

«28» августа 2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«28» августа 2015 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф. _____

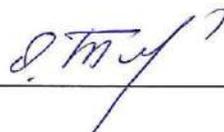


(В.С. Севостьянов)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«30» 09 2015 г., протокол № 1

Председатель канд. техн. наук _____



(Т.Н. Орехова)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№	Формируемые компетенции		Требования к результатам обучения
	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
2	ПК- 5	Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке проектов технических условий, стандартов и технических описаний наземных транспортно-технических машин	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать: основные положения гидростатики и гидродинамики; основные типы насосов и гидродвигателей, применяемых в гидроприводах машин и оборудования природообустройства и защиты окружающей; общие понятия и принципы действия объемных гидроприводов, гидродинамических передач, конструкции и основы их расчета;</p> <p>Уметь: идентифицировать и классифицировать при наличии чертежа механизмы и устройства гидравлических приводов, используемых в конструкциях машин и оборудования природообустройства и защиты окружающей среды, оценивать их основные качественные характеристики; объяснять основные технические явления с позиции законов гидравлики, выполнять гидравлический расчет гидроприводов машин и оборудования природообустройства и защиты окружающей среды;</p> <p>Владеть: навыками разработки технических описаний гидравлических схем машин и оборудования природообустройства и защиты окружающей среды; инженерной терминологией; методами расчета гидравлических приводов машин и оборудования природообустройства и защиты окружающей среды.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Математика
2	Физика

3	Автоматизированное проектирование подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования
---	--

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Технологические основы создания и модернизации машин и оборудования природообустройства и защиты окружающей среды
2	Основы создания машин и оборудования природообустройства и защиты окружающей среды
3	Эксплуатация и ремонт машин и оборудования природообустройства и защиты окружающей среды.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9зач. единиц, 324 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр №6	Семестр №7	Семестр №8
Общая трудоемкость дисциплины, час	324			
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	42	14	18	10
лекции	16	6	6	4
лабораторные	12	4	8	-
практические	14	4	4	6
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	282	106	116	60
Курсовой проект				
Курсовая работа	36	36	-	-
Расчетно-графическое задание				
Индивидуальное домашнее задание				
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	230	70	80	60
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36	зачет	36(Экз.)	зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1. Наименование тем, их содержание и объем
Курс 3 Семестр 6

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
Введение					
1	Гидравлика. Применение гидромашин, гидроприводов и гидроавтоматики в современном машиностроении и в комплексной механизации и автоматизации производства.	1	-	-	10
Основы гидростатики и динамики жидкости					
2	Свойства давления в неподвижной жидкости. Уравнение Эйлера равновесия жидкости. Интегрирование уравнения Эйлера. Поверхности равного давления. Кинематика и динамика жидкостей. Виды движения жидкости. Основные понятия кинематики жидкости. Поток жидкости. Средняя скорость. Уравнение расхода. Режимы движения жидкости и основы динамического подобия. Местные гидравлические сопротивления.	2	2	2	30
3	Гидравлический расчет трубопроводов. Основное расчетное уравнение простого трубопровода. Основные расчетные задачи. Понятие об определении экономически наиболее выгодного диаметра трубопровода. Сифонный трубопровод. Последовательное и параллельное соединение трубопроводов. Сложные трубопроводы	3	2	2	30
ВСЕГО :		6	4	4	70

Курс 4 Семестр 7

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
Гидравлические системы					
4	Общие сведения о гидросистемах, гидроприводах и гидропередачах. Рабочие жидкости. Гидролинии и элементы их соединения. Уплотнительные устройства. Гидробаки. Фильтры. Гидромашины, их общая классификация и основные параметры.	2	-	1	25
Лопастные гидромашины и насосы трения					
5	Динамические насосы. Центробежный насос их расчет. Насосы трения. Гидравлические турбины. Объемные гидравлические машины и гидроаккумуляторы. Основные сведения об объемных насосах. Возвратно-поступательные (поршневые) насосы. Общие свойства и классификация роторных насосов. Шестеренные насосы. Пластинчатые насосы Роторно-поршневые насосы. Характеристики роторных насосов и насосных установок. Объемные гидравлические двигатели. Гидроцилиндры. Гидромоторы.	2	2	2	30
5. Гидродинамические передачи					
6	Общие сведения о гидродинамических передачах. Устройство и рабочий процесс гидромфты. Устройство и рабочий процесс гидротрансформатора. Использование методов подобия при проектировании гидropередач механизмов и машин.	2	2	2	25
	ВСЕГО :	6	8	4	80

Курс 4 Семестр 8

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
Элементы управления гидравлических приводов (гидроаппараты)					
7	Гидродроссели. Регулирующие гидроклапаны. Направляющие гидроклапаны. Направляющие гидрораспределители. Дросселирующие гидрораспределители. Золотниковые дросселирующие гидрораспределители. Струйные гидрораспределители. Электрогидравлические усилители мощности управляющего сигнала.	2	3	-	32
Нерегулируемые и регулируемые объемные гидроприводы					
8	Нерегулируемый объемный гидропривод. Способы регулирования объемных гидроприводов. Объемное регулирование.	2	3	-	30
ВСЕГО :		4	6		62

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	Кол-во часов	Кол-во часов
семестр № 6				
1	2. Основы гидростатики и динамики жидкости	Расчет режимов движения жидкости в гидроприводе.	2	10
2	2. Гидравлические системы	Выбор основных параметров и составление принципиальных схем гидропривода, выбор рабочей жидкости.	2	10

семестр № 7				
3	4. Лопастные гидромашины и насосы трения	Расчет основных параметров и рабочего процесса насоса. Расчет основных параметров и рабочего процесса гидромотора.	2	10
4.	1. Гидродинамические передачи	Определение рабочих и кавитационных характеристик. Определение характеристик гидродвига-	2	10
семестр № 8				
5.	2. Элементы управления гидравлических приводов (гидроаппараты)	Расчет основных параметров и рабочего процесса гидравлических линий	3	10
6.	3. Нерегулируемые и регулируемые объемные гидроприводы	Исследование характеристик объемного гидропривода с поступательным движением выходного звена	3	10
ВСЕГО			14	60

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	Кол-во лекц. часов	Кол-во часов СРС
семестр № 6				
1	2. Основы гидростатики и динамики жидкости	Изучение конструкций объемных гидромашин	1	5
2	3. Гидравлические системы	Изучение конструкций и расчета параметров аксиально-поршневого насоса с наклонной шайбой	1	5
3	3. Гидравлические системы	Изучение конструкций комплектующих элементов гидроприводов и пневмосистем	1	5
4	4. Лопастные гидромашины и насосы трения	Изучение конструкций и расчета параметров пластинчатого насоса двойного действия	1	5
Семестр № 7				
5	4. Лопастные гидромашины и насосы трения	Изучение конструкций и расчета параметров радиально-поршневого насоса	1	5
6	4. Лопастные гидромашины и насосы	Изучение конструкций центробежных насосов и	2	10
7	4. Лопастные гидромашины и насосы трения	Изучение конструкций силовых гидро- и пневмоцилиндров	2	10

8	4.Лопастные гидромашины и насосы трения	Изучение конструкций гидравлических аккумуляторов и	1	5
		ВСЕГО:	10	50

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	2	3
1	Введение.	1. Современное применение гидравлических машин. Что понимают под гидравликой? Гидростатика и гидродинамика, их основные задачи ?
2	Основы гидростатики и динамики жидкости	2. Как понимается жидкость в гидравлике? Идеальная и реальная жидкость. Основные физико-химические свойства реальной жидкости. Какие силы действуют в реальной жидкости? 3. Назовите и дайте определения основным характеристикам движущейся жидкости. Сформулируйте закон внутреннего трения Ньютона. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Ламинарный и турбулентный потоки. 4. Запишите основные уравнения гидростатики: уравнения равновесия Эйлера и закон Паскаля. Дайте им развернутую характеристику и области практического применения. Что такое гидростатическое давление? 5. Сформулируйте основной закон гидростатики как закон сохранения энергии покоящейся жидкости. 6. Дайте характеристику основным прикладным задачам гидростатики: давление на дно и стенки сосудов, измерение уровней жидкости в резервуарах, работа гидростатических машин, приборы и устройства для измерения давления. 7. Дайте определение основным задачам гидродинамики: внутренняя, внешняя и смешанная задачи. В чём, по Вашему мнению, состоит главная задача гидродинамики? 8. Дайте определения основным законам гидродинамики: уравнение неразрывности потока. Дифференциальные уравнения движения жидкости Навье-Стокса. Их применение на практике.

		<p>9. Назовите основные этапы гидравлических расчетов и дайте характеристику каждому из них при расчете трубопроводов.</p> <p>10. В чем состоит главная особенность транспортирования газов и как на практике производится учет этих особенностей?</p> <p>11. Дайте характеристику процессам истечения жидкостей через отверстия и насадки в стенках резервуарах. По какому обобщенному уравнению можно рассчитать скорость истечения жидкости?</p> <p>12. Дайте классификацию насосов для транспортирования жидкостей. Сформулируйте и приведите основные параметры насосов: производительность, напор, мощность и т.д.</p>
3	Гидравлические системы	<p>1. Структурная схема гидропривода?</p> <p>2. Классификация и принцип работы гидроприводов.</p> <p>3. Преимущества и недостатки гидропривода.</p> <p>4. Характеристика рабочих жидкостей.</p> <p>4. Выбор и эксплуатация рабочих жидкостей</p> <p>5. Классификация силовых цилиндров по конструктивному исполнению и принципу действия.</p> <p>6. Из каких составных частей состоит рабочий поршень силового цилиндра?</p> <p>7. Какие виды соединений применяются при сборке поршня со штоком?</p> <p>8. Каково назначение уплотнительных элементов силовых цилиндров?</p> <p>9. Какие типы уплотнительных элементов применяются напорных цилиндров?</p> <p>10. Какие типы уплотнительных элементов применяют для уплотнения штоков и плунжеров в цилиндрах?</p> <p>11. Что такое номинальное и эффективное усилие силового цилиндра?</p>

4	Лопастные гидромашинны и насосы трения	<p>1. Насосы объемного типа действия. Поршневые насосы, устройство и основные характеристики этих насосов. Области применения?</p> <p>2. Динамические насосы. Центробежные насосы, устройство и характеристики ц/б насосов, области применения?</p> <p>3. Шестеренные насосы, насосы трения и другие типы насосов?</p> <p>4. Принцип действия и особенности объемных поршневых насосов.</p> <p>5. Принцип действия и особенности объемных лопастных насосов.</p> <p>6. Принцип действия и особенности объемных шестеренных насосов.</p> <p>7. Что представляет собой полный напор насоса?</p> <p>8. Как определяется наибольшая допустимая высота всасывания насоса?</p> <p>9. Что представляет собой кавитация при работе насоса?</p> <p>10. Перечислите основные параметры насоса, их единицы измерения.</p> <p>11. Основные конструктивные элементы пластинчатого насоса двукратного действия?</p> <p>12. Принцип действия пластинчатого насоса двукратного действия?</p> <p>13. Преимущества и недостатки пластинчатых насосов двукратного действия?</p> <p>14. От каких параметров зависит теоретическая подача пластинчатого насоса двукратного действия?</p> <p>15. Способ улучшения условий движения пластин в пазах ротора?</p> <p>16. Гидравлическая разгрузка пластин от чрезмерных усилий прижатия?</p> <p>17. Перечислите основные параметры насоса, их единицы измерения.</p> <p>18. Основные конструктивные элементы аксиально-поршневого насоса с наклонным диском?</p> <p>19. Принцип действия аксиально-поршневого насоса с наклонным</p>
---	--	---

1	2	3
		<p>дискон?</p> <p>20. Преимущества и недостатки аксиально-поршневого насоса с наклонным диском?</p> <p>21. От каких параметров зависит теоретическая подача аксиально-поршневого насоса с наклонным диском?</p> <p>22. Способ регулирования производительности аксиально-поршневого насоса с наклонным диском?</p> <p>23. Перечислите основные параметры насоса, их единицы измерения.</p> <p>24. Основные конструктивные элементы радиально-поршневого насоса?</p> <p>25. Принцип действия радиально-поршневого насоса?</p> <p>26. Преимущества и недостатки радиально-поршневого насоса?</p> <p>27. Способ снижения трения поршней относительно цилиндра истаторного кольца?</p> <p>28. Способ регулирования производительности радиально-поршневого насоса?</p> <p>29. От каких параметров зависит теоретическая подача радиально-поршневого насоса?</p> <p>30. Перечислите основные параметры насоса, их единицы измерения.</p>
5	Гидродинамические передачи	<p>1. Гидравлические линии. Расчет гидрочиний.</p> <p>2. Классификация гидроцилиндров. Расчет гидроцилиндров.</p> <p>2. Что представляет собой объемный гидропривод?</p> <p>3. Рассказать о дроссельном регулировании гидропривода при последовательном и параллельном включении дросселей.</p> <p>4. В чем сходство и различие регулируемого и следящего гидроприводов?</p> <p>5. Рассказать о классификации и назначении объемных гидроприводов.</p> <p>6. Какие вы знаете основные типы насосов и гидродвигателей?</p> <p>7. Что называется гидрочиниями?</p> <p>8. Рассказать о достоинствах, недостатках и перспективах развития объемного гидропривода.</p> <p>9. Где применяются гидродинамические передачи?</p> <p>10. Написать основные уравнения гидродинамических передач (уравнения моментов и напоров).</p> <p>11. Объяснить принцип действия и конструкцию гидромурты, дать ее рабочие характеристики.</p> <p>12. Рассказать о гидротрансформаторе (принцип действия, конструкция, рабочие характеристики, область применения).</p> <p>13. Рассказать о способах регулирования гидротрансформаторов.</p>
6	Элементы управления гидравлических приводов (гидроаппараты)	<p>1. Монтаж объемных гидроприводов</p> <p>2. Эксплуатация объемных гидроприводов в условиях низких температур</p> <p>3. Гидрораспределители: золотниковые, клапанные, крановые.</p> <p>4. Перечислите основные комплектующие элементы гидропривода или пневмопривода.</p> <p>5. Каково назначение распределительных устройств в гидроприводе?</p> <p>6. В чем заключается отличие золотниковых распределителей от крановых?</p> <p>7. Какие типы перекрытия используются в золотниковых рас-</p>

1	2	3
		<p>распределителях, их преимущества и недостатки?</p> <p>8. Назначение обратных клапанов в составе гидропривода.</p> <p>9. В чем отличие роли предохранительных и разгрузочных клапанов; переливных и редуционных?</p> <p>10. Каково назначение дросселя в составе гидропривода?</p> <p>11. Каково назначение фильтров, маслоотделителей, влагоотделителей в составе гидропривода?</p> <p>12. Основные конструктивные элементы соединения трубопроводов.</p>
7	Нерегулируемые и регулируемые объемные гидроприводы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое нерегулируемые гидромашины? 2. Каким может быть регулирование скорости движения выходного звена гидродвигателя? 3. Регулируемые гидромашины -это? 4. Принцип действия объемной гидропередачи. Основные свойства гидропривода? 5. Применение гидро-пнеumoприводов в системах управления машинами и передачи энергии. 6. Системы с открытым и закрытым центром. Их питание от насосов с постоянной и переменной производительностью. 7. Дроссельное регулирование. 8. Каковы относительные достоинства и недостатки схем гидропривода с замкнутой и разомкнутой циркуляцией жидкости? 9. Какими способами осуществляют бесступенчатое регулирование скорости выходного звена в гидроприводах объемного типа?

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.

Выполнение курсовой работы является завершающим этапом изучения данной дисциплины. В курсовой работе в соответствии с заданием необходимо по выбранной машине описать и начертить гидравлическую схему, произвести патентные исследования по модернизации элементов гидропривода, произвести расчет гидропривода автоматизированного устройства, работающего по следующему циклу:

- рабочий ход рабочего органа;
- обратный ход рабочего органа;
- остановка.

Все рабочие и вспомогательные движения прямолинейны и осуществляются гидроприводом поступательного действия. В пояснительной записке также приводится список использованной литературы. Объем пояснительной записки составляет 25-35 страниц машинописного текста. Графическая часть содержит 3 листа формата А1, выполненных в соответствии с ГОСТ – Р и ЕСКД.

Возможные темы курсовых работ:

1. Расчет и проектирование гидропривода токарно - винторезного станка
2. Расчет и проектирование гидропривода МТЗ -80
3. Расчет и проектирование гидропривода асфальтоукладчика
4. Расчет и проектирование гидропривода крана манипулятора
5. Расчет и проектирование гидропривода легкового автомобиля
6. Расчет и проектирование гидропривода тормозной системы л/а
7. Расчет и проектирование гидропривода шаровой мельницы
8. Расчет и проектирование гидропривода гидроусилителя руля гр/а
9. Расчет и проектирование гидропривода трактора Т-150
10. Расчет и проектирование гидропривода бульдозера Т-130

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение

1. Разработка принципиальной схемы гидропривода
 - 1.1 Выбор способа регулирования
 - 1.2. Выбор схемы циркуляции жидкости
 2. Расчет параметров и подбор элементов гидропривода
 - 2.1 Выбор номинального рабочего давления
 - 2.2 Расчет размеров и подбор гидродвигателя. Выбор типа гидродвигателя и определение давления, реализуемого на нем
 - 2.3 Расчет и подбор гидроцилиндра
 - 2.4 Выбор гидроаппаратуры и вспомогательных устройств
 - 2.5 Выбор рабочей жидкости
 - 2.6 Расчет гидролиний
 - 2.7 Расчет КПД гидропривода
- Заключение
- Список используемой литературы

Курсовая работа состоит и расчётно-пояснительной записки (РПЗ) и графической части. Графическая часть содержит 2 плаката формата А1. Первый плакат содержит схему объемного гидравлического привода машины с указанием позиций, технических характеристик и параметров рабочих режимов. Второй плакат содержит сборочный чертеж рабочего органа (по согласованию с преподавателем): гидроцилиндр, гидромотор, гидронасос различных типов и конструкций.

Объем РПЗ составляет 25-35 страниц машинописного текста, 14 шрифт, одинарный интервал.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

Планом учебного процесса не предусмотрены.

5.4. Перечень контрольных работ

Планом учебного процесса не предусмотрены.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод: учебное пособие под ред. С.П. Стесина.- М.: АСADEМIA, 2005.- 334 с.
2. В.С. Севостьянов, С.А. Михайличенко. Вентиляторы и компрессоры: Учебное пособие для студентов заочного обучения с применением дистанционных технологий. Белгород, изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2009 г.-100с.
3. Альтшуль А.Д. Гидравлика и аэродинамика: Учеб.для вузов / А.Д. Альтшуль, Л.С. Животовский, Л.П. Иванов.– М.: Стройиздат, 1987.–414 с.
4. Брюховецкий О.С. Основы гидравлики. – М.: Недра, 1991. – 156 с.
5. Попов Д.Н. Механика гидро и пневмоприводов: учебник.- Изд. 2-е, стереотип.- М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002.- 319 с.
6. Брюханов О.Н., Коробко В.И., Мелик-Аракелян А.Т. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики: учебник.- М.: Инфра-М, 2005.- 253 с.
7. Попов Д.Н., Панаиотти С.С, Рябинин М.В. Гидромеханика: учебник.-М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002.- 382 с.
8. Шейпак А.А. Гидравлика и гидропневмопривод: учебное пособие.- 4-е изд., стереотип.- М.: МГИУ,- 2005.- 192 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Брюханов О.Н., Коробко В.И., Мелик-Аракелян А.Т. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики: учебник.- М.: Инфра-М, 2005.- 253 с.
2. Васильченко В.А. Гидравлическое оборудование мобильных машин:Справочник-М.: Машиностроение 1983-301 с.
3. Коверзин С.В. Курсовое и дипломное проектирование по гидроприводустроительных и дорожных машин. учебное пособие – Красноярск.: Изд-воКраснояр. ун-та, 1984-248 с.
4. Лепешкин А.В., Михайлин А.А. Гидравлические и пневматические системы: Учебник.- М.: Академия, 2004.- 331 с

5. Лепешкин А.В., Михайлин А.А., Шейпак А.А. Гидравлика и гидропневмопривод: учебник/.- М.: МГИУ 4.2.- 2005.- 351 с.
6. Штеренлихт Д.В. Гидравлика: учебник.- 3-е изд., перераб. и доп..- М.: КолосС, 2004.- 655 с.
7. Герасимова Н.Ф., Герасимов М.Д. Оформление текстовых и графических документов. Курсовое и дипломное проектирование. Белгород: Изд-во БГТУ, 2008, 310 с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Сайт РОСПАТЕНТА:<http://www1.fips.ru/>
2. Сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова:
<http://elib.bstu.ru/>
3. Сайт Российского фонда фундаментальных исследований:
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/>
4. Сайт Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU:<http://elibrary.ru/>
5. Сайт Электронно-библиотечной системы издательства «Лань»:
<http://e.lanbook.com/>
6. Сайт Электронно-библиотечной системы «IPRbooks»:
<http://www.iprbookshop.ru/>
7. Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс»:
<http://www.consultant.ru/>
8. Сборник нормативных документов «Норма CS»:<http://normacs.ru/>
9. Мелиоративные и строительные машины [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.stroy-machines.ru>
10. Защита окружающей среды [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://conservancy.ru/>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Практические занятия: компьютерный класс, оснащенный следующим оборудованием: компьютеры; локальная сеть с пропускной способностью 100 Мбит/с; принтер; проекционное оборудование; лаборатория автоматизированного проектирования; лаборатории наземных транспортно-технологических машин и комплексов (учебно-производственный корпус «Кисловодск»)

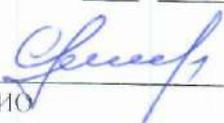
Лабораторные занятия: специализированные лаборатории производственных предприятий (ООО «Транспортная компания «ЭКОТРАНС», МБУ «Управление Белгородоблагодостройство», ООО «Специализированное предприятие механизации земляных работ»).

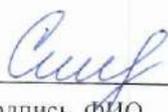
8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.

Рабочая программа без изменений утверждена на 20 16 / 20 17 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры от « 13 » 05 20 16 г.

Заведующий кафедрой _____  В.С. Севостьянов
подпись, ФИО

Директор института _____  Н.Г. Горшкова
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.

Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «23» 05 2017 г.

Заведующий кафедрой _____  В.С. Севостьянов
подпись, ФИО

Директор института _____  Н.Г. Горшкова
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями.

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 2018/2019 учебный год.

В рабочей программе изменён п. 6.1. в следующей редакции:

1. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод: учебное пособие под ред. С.П. Стесина. - М.: АСADEMIA, 2005. - 334 с.

2. Попов Д.Н. Механика гидро и пневмоприводов: учебник.- Изд. 2-е, стереотип. - М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002. - 319 с.

3. Попов Д.Н., Панайотти С.С., Рябинин М.В. Гидромеханика: учебник. -М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002, - 382 с.

4. Шейпак А.А. Гидравлика и гидропневмопривод: учебное пособие. - 4-е изд., стереотип.- М.: МГИУ,- 2005. - 192 с.

5. Ивановский Ю.К. Основы теории гидропривода [Электронный ресурс] / Ю.К. Ивановский, К.П. Моргунов. – Электрон, дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 200 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102590>.

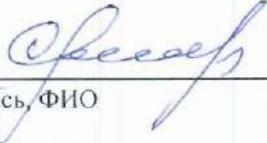
6. Чмиль В.П. Гидропневмопривод транспортно-технологических машин [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.П. Чмиль. – Электрон, текстовые данные. – СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. – 221 с. – 978-5-9227-0605-6. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63625.html>.

7. Павлов А.И. Гидропневмопривод: лабораторный практикум. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.И. Павлов, С.Л. Вдовин, В.Д. Щепин. Электрон, дан. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2012. – 172 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/95703>.

Протокол № 10 заседания кафедры от «16» мая 2018 г.

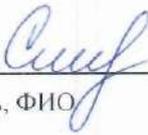
Заведующий кафедрой _____

подпись, ФИО

 В.С. Севостьянов

Директор института _____

подпись, ФИО

 Н.Г. Горшкова

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы с изменениями на 2019-2020 учебный год.

Изменения по п. 3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зач. единиц, 324 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр №6	Семестр №7	Семестр №8
Общая трудоемкость дисциплины, час	324			
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	20	8	6	6
лекции	8	4	2	2
лабораторные	4	2	2	-
практические	8	2	2	4
Самостоятельная работа студентов, в т.ч.:	304	100	102	102
Курсовой проект				
Курсовая работа	36	-	-	36
Расчетно-графическое задание				
Индивидуальное домашнее задание				
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	232	100	66	66
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36	зачет	36 (Экз.)	зачет

Изменения по п. 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Наименование тем, их содержание и объем

Курс 3 Семестр 6

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
Введение					
1	Гидравлика. Применение гидромашин, гидроприводов и гидроавтоматики в современном машиностроении и в комплексной механизации и автоматизации производства.	0,5	-	-	10
Основы гидростатики и динамики жидкости					
2	Свойства давления в неподвижной жидкости. Уравнение Эйлера равновесия жидкости. Интегрирование уравнения Эйлера. Поверхности равного давления. Кинематика и динамика жидкостей. Виды движения жидкости. Основные понятия кинематики жидкости. Поток жидкости. Средняя скорость. Уравнение расхода. Режимы движения жидкости и основы динамического подобия. Местные гидравлические сопротивления.	2	1	0,5	50

3	Гидравлический расчет трубопроводов. Основное расчетное уравнение простого трубопровода. Основные расчетные задачи. Понятие об определении экономически наивыгоднейшего диаметра трубопровода. Сифонный трубопровод. Последовательное и параллельное соединение трубопроводов. Сложные трубопроводы	1,5	1	1,5	40
ВСЕГО:		4	2	2	100

Курс 4 Семестр 7

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
Гидравлические системы					
4	Общие сведения о гидросистемах, гидроприводах и гидропередачах. Рабочие жидкости. Гидролинии и элементы их соединения. Уплотнительные устройства. Гидробаки. Фильтры. Гидромашины, их общая классификация и основные параметры.	0,5	-	0,5	30
Лопастные гидромашины и насосы трения					
5	Динамические насосы. Центробежный насос их расчет. Насосы трения. Гидравлические турбины. Объемные гидравлические машины и гидроаккумуляторы. Основные сведения об объемных насосах. Возвратно-поступательные (поршневые) насосы. Общие свойства и классификация роторных насосов. Шестеренные насосы. Пластинчатые насосы Роторно-поршневые насосы. Характеристики роторных насосов и насосных установок. Объемные гидравлические двигатели. Гидроцилиндры. Гидромоторы.	1	0,5	1	42
Гидродинамические передачи					
6	Общие сведения о гидродинамических передачах. Устройство и рабочий процесс гидромукты. Устройство и рабочий процесс гидротрансформатора. Использование методов подобия при проектировании гидропередач механизмов и машин.	0,5	1,5	0,5	30
ВСЕГО:		2	2	2	102

Курс 4 Семестр 8

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
Элементы управления гидравлических приводов (гидроаппараты)					
7	Гидродроссели. Регулирующие гидроклапаны. Направляющие гидроклапаны. Направляющие гидрораспределители. Дросселирующие гидрораспределители. Золотниковые дросселирующие гидрораспределители. Струйные гидрораспределители. Электрогидравлические усилители мощности управляющего сигнала.	1,5	3	-	70
Нерегулируемые и регулируемые объемные гидроприводы					
8	Нерегулируемый объемный гидропривод. Способы регулирования объемных гидроприводов. Объемное регулирование.	0,5	1	-	32
ВСЕГО:		2	4	-	102

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	Кол-во часов	Кол-во часов СРС
Семестр № 6				
1	Основы гидростатики и динамики жидкости	Расчет режимов движения жидкости в гидроприводе.	1	10
2	Гидравлические системы	Выбор основных параметров и составление принципиальных схем гидропривода, выбор рабочей жидкости.	1	10
Семестр № 7				
3	Лопастные гидромашины и насосы трения	Расчет основных параметров и рабочего процесса насоса. Расчет основных параметров и рабочего процесса гидромотора.	1	10
4	Гидродинамические передачи	Определение рабочих и кавитационных характеристик. Определение характеристик гидродвигателя	1	10
Семестр № 8				
5	Элементы управления гидравлических приводов (гидроаппараты)	Расчет основных параметров и рабочего процесса гидравлических линий	2	10

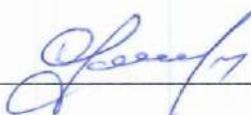
6	Нерегулируемые и регулируемые объемные гидроприводы	Исследование характеристик объемного гидропривода с поступательным движением выходного звена	2	10
ВСЕГО			8	60

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	Кол-во часов	Кол-во часов СРС
Семестр № 6				
1	Основы гидростатики и динамики жидкости	Изучение конструкций объемных гидромашин	0,5	5
2	Гидравлические системы	Изучение конструкций и расчета параметров аксиально-поршневого насоса с наклонной шайбой	0,5	5
3	Гидравлические системы	Изучение конструкций комплектующих элементов гидроприводов и пневмосистем	0,5	5
4	Лопастные гидромашин и насосы трения	Изучение конструкций и расчета параметров пластинчатого насоса двойного действия	0,5	5
Семестр № 7				
5	Лопастные гидромашин и насосы трения	Изучение конструкций и расчета параметров радиально-поршневого насоса	0,5	5
6	Лопастные гидромашин и насосы	Изучение конструкций центробежных насосов	0,5	5
7	Лопастные гидромашин и насосы трения	Изучение конструкций силовых гидро- и пневмоцилиндров	0,5	5
8	Лопастные гидромашин и насосы трения	Изучение конструкций гидравлических аккумуляторов и	0,5	5
ВСЕГО:			4	40

Протокол № 11 заседания кафедры от «13» июня 2019 года.

Заведующий кафедрой

 В.С. Севостьянов

Директор института

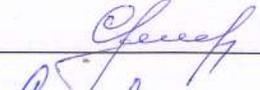
 Н.Г. Горшкова

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.

Рабочая программа утверждена без изменений на 2020/ 2021 учебный год

Протокол № 10 заседания кафедры от « 15 » 05 2020 г.

Заведующий кафедрой  д.т.н., проф. В.С. Севостьянов

Директор института  к.т.н., проф. Н.Г. Горшкова

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1. Виды, формы и сфера контроля

Работа обучающегося и формирование компетенции оценивается по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации – экзамена.

Текущая аттестация обучающегося формируется за работу на практических занятиях (защиту отчетов по лабораторным работам), результатов тестирования, баллов за посещаемость и работу на лекции.

Промежуточный контроль формирования компетенций по дисциплине проводится в форме экзамена.

Собеседование (УО) – специальная беседа студента с преподавателем на темы связанные с изучением дисциплины.

Может использоваться доклад, который представляется на семинарах, научно-практических конференциях, а также использоваться как зачетные работы по пройденным темам.

Требования к оформлению доклада

Объем доклада может колебаться в пределах 5-15 печатных страниц; все приложения к работе не входят в ее объем.

Доклад должен быть выполнен грамотно, с соблюдением культуры изложения.

Обязательно должны иметься ссылки на используемую литературу.

Должна быть соблюдена последовательность написания библиографического аппарата.

Критерии оценки доклада

- актуальность темы исследования;
- соответствие содержания теме;
- глубина проработки материала; правильность и полнота использования источников;
- соответствие оформления доклада стандартам.

Изучение дисциплины «**Гидропривод и гидropередачи машин и оборудования природообустройства и защиты окружающей среды**» в промежуточной аттестации завершается экзаменом. К экзамену допускаются студенты, выполнившие лабораторные и практические работы. Для подготовки к экзамену студенту предварительно выдается перечень контрольных вопросов, составленных в соответствии с п.5.1 данной рабочей программы.

Критерии оценки освоение дисциплин

Уровень сформированности компетенции: ПК-5	Критерии оценки освоения дисциплины	Оценка
высокий	Защищены лабораторные работы и выполнены практические задания. Оценивает уровень развития всех типов гидравлических схем, умеет анализировать условия применения конкретного типа гидромашин. В совершенстве владеет методиками их расчета.	«5» Отлично
Базовый	Защищены лабораторные работы и выполнены практические задания. Хорошо знает устройство гидромашин и пневмомашин, условия их применения. Умеет сделать общий расчет машин.	«4» Хорошо
Пороговый	Защищены лабораторные работы и выполнены практические задания. Воспроизводит термины, связанные с гидромашинами, знает их устройство и назначение. Умеет производить простые расчеты.	«3» Удовлетворительно
Низкий	Не защищены лабораторные работы и не выполнены практические задания.	«2» Неудовлетворительно