

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

кафедра автомобиля, тракторы и технический сервис
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
технических систем, сервиса и
энергетики (ФТССЭ)

2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

Гидравлические и пневматические системы ТТМ
основной профессиональной образовательной программы

Направление подготовки бакалавра:

35.03.06 Агроинженерия

(код и наименование направления подготовки бакалавра)

Тип образовательной программы

академический бакалавриат

(прикладной бакалавриат, академический бакалавриат, прикладная магистратура, академическая магистратура)

Направленность (профиль) образовательной программы

Эксплуатация транспортно-технологических машин

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Формы обучения

очная, заочная

Санкт-Петербург

2018

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	4
1.1 Цель и задачи освоения учебной дисциплины	4
1.2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП ВО	4
1.3 Требования к результатам освоения дисциплины	4
1.4 Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	6
2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы	8
2.2 Разделы, темы дисциплины и виды занятий	8
2.3 Содержание разделов и тем дисциплины	10
3 ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ	14
3.1 Темы практических занятий и использование образовательных технологий в учебном процессе	14
3.2 Задания для самостоятельной работы обучающихся	15
4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПОРЯДОК АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ	17
4.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования	17
4.2 Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций	17
4.3 Типовые контрольные задания	20
4.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	22
5 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	25
5.1 Литература	25
5.2 Программное обеспечение и Интернет - ресурсы	25
6 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	27

1 ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1 Цель и задачи учебной дисциплины

Цель дисциплины – формирование у обучающихся системы компетенций, основанных на усвоении комплекса знаний по конструкциям гидравлических и пневматических систем приводов современных транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования и навыков расчета и эксплуатации гидравлических и пневматических систем, применяемых в системе автотранспортного комплекса.

Задачи дисциплины:

✓ изучение основных элементов гидравлических и пневматических систем, объемных гидро- и пневмоприводами, гидродинамических передачами, применения гидро- и пневмоприводов в системе автотранспортного комплекса;

✓ формирование навыков и приемов выбора рабочей жидкости для приводов транспортно-технологических машин и оборудования, выполнения работ по диагностике и совершенствованию гидро- и пневмоприводов;

✓ формирование умения составления принципиальных схем гидравлических и пневматических систем и выполнения стандартных расчетов гидро- и пневмоприводов.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина базируется на входных знаниях, умениях и компетенциях, полученных обучающимися в процессе изучения предшествующих дисциплин «Физика», «Теоретическая механика», «Гидравлика».

Дисциплина создает теоретическую и практическую основу для выполнения ВКР.

1.3 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование результатов обучения, представленных в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты обучения, соотнесенные с общими результатами освоения образовательной

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-3	<p>Готов применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы теории гидравлических и пневматических машин, их конструкции, принципы работы; - методику расчета основных параметров разного типа приводов гидро- и пневмосистем транспортно-технологических машин и комплексов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать результаты исследований рабочих и технологических процессов эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов; - выбирать типовые и разрабатывать новые технические решения гидравлических и пневматических систем согласно современным требованиям. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выполнения гидравлического эксперимента и методами обработки результатов; - навыками и приемами использования знаний законов курса в практических целях при эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.
ПК- 2	<p>Готов к выполнению элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - порядок разработки и применения графической технической документации; - производить расчеты по определению параметров гидро- и пневмосистем транспортно-технологических машин и комплексов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять принципиальные схемы гидравлических и пневматических систем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов; - выполнять инженерные расчёты трубопроводов, гидроаппаратов, гидромашин, гидropневмоприводов, а также использовать полученные знания для

		<p>построения математических моделей гидро- и пневмосистем.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками расчета передаточных чисел и усилий в приводах транспортно-технологических машин и комплексов; - навыками решения типовых проектных задач на основе курса гидравлики и пневматики.
ПК-14	<p>Способен к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы проектирования, обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов, - сущность основных процессов, протекающих в гидроаппаратах, гидромашинах и в гидропневмоприводах транспортно-технологических машин и комплексов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять полученные знания при решении конкретных технических задач; - производить расчет основных характеристик гидравлического и пневматического привода транспортно-технологических машин и технологического оборудования. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками расчета гидравлических и пневматических систем графо-аналитическими методами; - методиками анализа и оптимизации параметров работы гидро-и пневмосистем транспортно-технологических машин и технологического оборудования.

1.4 Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в ВУЗе предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование

специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ВУЗа и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2 - Распределение объема дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Аудиторные занятия (всего), в том числе	28	12
Лекции	14	4
в активной форме	10	2
в интерактивной форме	4	2
Практические занятия, в т.ч.:	14	8
в активной форме	12	4
в интерактивной форме	2	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе	44	56
Работа с литературой. Интернет	20	20
Подготовка к практическим занятиям	14	10
Выполнение курсовой работы, проекта, расчетных заданий	10	16
Контрольная работа	-	10
Вид промежуточной аттестации		
зачет	-	4
Общая трудоемкость	72	72
часы		
зачетные единицы	2	2

2.2 Разделы, темы дисциплины и виды занятий

Таблица 3 - Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции (час.)	Практические занятия (час.)	Форма текущего контроля	Самостоятельная работа (час.)	Виды и формы самостоятельной работы
1	2	3	4	5	6	7
1	РАЗДЕЛ 1 Гидравлические объемные приводы (гидроприводы)	8	8		24	
1.1	Тема 1 «Общие сведения о гидроприводах»	1	2	Р	4	РИ, ПП,Р

1	2	3	4	5	6	7
1.2	Тема 2 «Объемные насосы и двигатели»	1	2	Д	5	РИ,ПП, РЛ, ПД
1.3	Тема 3 «Гидравлическая аппаратура управления»	2	1	О	5	РИ,ПП, РЛ,ИЛ
1.4	Тема 4 «Вспомогательные устройства гидроприводов»	2	1	О	5	РИ,ПП, РЛ,ИЛ
1.5	Тема 5 «Основы проектирования и расчета гидроприводов»	2	2	Т,РЗ	5	РИ,ПП, РЗ,ИЛ
	РАЗДЕЛ 2 Пневматические приводы (пневмоприводы)	6	6		20	
1.6	Тема 6 «Общие сведения о пневмоприводах»	2	2	О	5	РИ,ПП, РЛ,ИЛ
1.7	Тема 7 «Пневматические двигатели и пневмоаппаратура»	2	2	О	5	РИ,ПП, РЛ,ИЛ
1.8	Тема 8 «Основные направления перспективного развития гидравлических и пневматических систем транспортно-технологических машин и комплексов»	2	2	Д	10	РИ, ИЛ,ПП, РЛ, Д
	Всего	14	14	3	44	ПЗ

Таблица 4 - Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции (час.)	Практические занятия (час.)	Форма текущего контроля	Самостоятельная работа (час.)	Виды и формы самостоятельной работы
1	2	3	4	5	6	7
1	РАЗДЕЛ 1 Гидравлические объемные приводы (гидроприводы)	3	4		34	
1.1	Тема 1 «Общие сведения о гидроприводах»	-	-	Р	5	ИТСР, РИ, Р, ИЛ
1.2	Тема 2 «Объемные насосы и двигатели»	1	2	О	7	ИТСР,РИ, ИЛ,РЛ
1.3	Тема 3 «Гидравлическая аппаратура управления»	1	2	О	8	ИТСР,РИ, ИЛ,РЛ
1.4	Тема 4 «Вспомогательные устройства гидроприводов»	1	-	О	8	ИТСР,РИ, ИЛ,РЛ
1.5	Тема 5 «Основы проектирования и расчета гидроприводов»	-	-	Т	6	ИТСР,РИ, ИЛ,РЗ
	РАЗДЕЛ 2 Пневматические приводы (пневмоприводы)	1	4		22	
1.6	Тема 6 «Общие сведения о пневмоприводах»	-	1	О	6	ИТСР,РИ, РЛ,ПК

1	2	3	4	5	6	7
1.7	Тема 7 «Пневматические двигатели и пневмоаппаратура»	1	1	О	8	ИТСР,РИ, РЛ
1.8	Тема 8 «Основные направления перспективного развития гидравлических и пневматических систем транспортно-технологических машин и комплексов»	-	2	ТЗ	8	ИТСР,РИ, РЛ, ПТЗ
	Всего	4	8	3	56	ПЗ

Варианты обозначения видов и форм самостоятельной работы:

РЛ - работа с лекционным материалом;

РИ - работа с рекомендованными источниками;

ИЛ - изучение и конспектирование учебной и научной литературы;

ПС (ПП) - подготовка к семинарским (практическим) занятиям;

ПК- подготовка к коллоквиуму;

Т - выполнение тестовых заданий;

РЗ – выполнение, решение разноуровневых заданий (задач);

Р - подготовка и написание реферата;

КР – выполнение контрольной работы;

ПД - подготовка докладов и сообщений;

ИТСР - самостоятельное изучение тем;

ИТ - изучение отдельных вопросов, не рассмотренных на лекции;

РП - разработка проекта

Варианты обозначения форм текущего контроля:

Т- тестирование;

О - устный опрос;

Р – реферат;

Д- доклад.

ТЗ – творческое задание.

2.3 Содержание разделов и тем дисциплины

Раздел 1. Гидравлические объемные приводы (гидроприводы)

Тема 1 «Общие сведения о гидроприводах»

Определение гидропривода. Структура и функциональная схема. Принципиальные гидравлические схемы гидроприводов поступательного и вращательного действия в условных обозначениях. Классификации гидроприводов по виду движения исполнительного механизма, по методу управления, по виду циркуляции в системе гидропривода. Достоинства и недостатки гидроприводов.

Осваиваемые компетенции: ОПК- 3.

Тема 2 «Объемные насосы и двигатели»

Определение, назначение и принципы действия объемных насосов. Номинальные и рабочие параметры насосов. Типы объемных насосов, насосы с регулируемой подачей. Комплектация насосных установок. Расчет рабочих параметров и выбор типоразмера насоса по каталогу.

Объемные гидродвигатели поступательного движения – гидроцилиндры поршневые и мембранные. Рабочие параметры гидроцилиндров.

Объемные гидродвигатели вращательного движения – гидромоторы. Типы гидромоторов, их рабочие параметры и технические характеристики.

Осваиваемые компетенции: ОПК- 3; ПК- 2.

Тема 3 «Гидравлическая аппаратура управления»

Распределительная гидроаппаратура. Крановые, клапанные и золотниковые распределители. Обратные клапаны, гидрозамки гидрораспределителей и их назначение.

Регулирующая гидроаппаратура. Клапаны давления: предохранительные, редуцирующие и разности давления. Типовые схемы включения и исполнения клапанов. Клапаны прямого и непрямого действия.

Дроссели и регуляторы расхода. Типы дросселей.

Гидроусилители мощности. Гидроусилитель сопло-заслонка: гидравлическая схема и характеристика, коэффициент усиления по расходу. Гидроусилитель – струйная трубка: принцип действия и характеристики. Гидроусилитель – игольчатый дроссель: схема соединения с гидроцилиндром, коэффициент усиления по расходу. Гидроусилители золотникового типа – дросселирующие гидрораспределители.

Осваиваемые компетенции: ОПК- 3; ПК- 2.

Тема 4 «Вспомогательные устройства гидроприводов»

Аккумуляторы: назначение, устройство, принцип действия и расчет пневматического аккумулятора. Гидравлические устройства для разгрузки насосов: назначение, схемы включения.

Устройства для очистки рабочей жидкости – фильтры. Фильтрующие материалы. Фильтры заливные, приемные (сетчатые), напорные, магнитные. Параметры фильтров.

Аппараты и приборы для контроля давления: реле давления, манометры и переключатели для них.

Уплотнения. Требования, предъявляемые к уплотнениям. Кольца резиновые, поршневые, шевронные резинотканевые, манжеты уплотнительные резиновые.

Осваиваемые компетенции: ОПК- 3; ПК- 2.

Тема 5 «Основы проектирования и расчета гидроприводов»

Основные этапы проектирования. Разработка принципиальной типовой схемы гидропривода и ее анализ. Расчет конструктивных параметров гидропривода и нагрузочной характеристики.

Осваиваемые компетенции: ОПК- 3; ПК- 2, ПК-14.

Раздел 2. Пневматические приводы (пневмоприводы)

Тема 6 «Общие сведения о пневмоприводах»

Определение пневмопривода. Назначение и структура пневмопривода. Принцип действия. Простейшие схемы пневмоприводов поступательного и вращательного действия.

Осваиваемые компетенции: ОПК- 3.

Тема 7 «Пневматические двигатели и пневмоаппаратура»

Поршневые и диафрагменные пневмодвигатели поступательного действия. Усилие, развиваемое пневмодвигателем. Пневматические двигатели вращательного действия и их рабочие параметры.

Распределительная пневмоаппаратура: назначение и типы распределителей. Контрольно-регулирующая аппаратура. Типы пневмодресселей. Редукционные клапаны давления. Схемы включения клапанов.

Осваиваемые компетенции: ОПК- 3; ПК- 2, ПК-14.

Тема 8 «Основные направления перспективного развития гидравлических и пневматических систем транспортно-технологических машин и комплексов»

Для современных ГИТТМиК можно выделить следующие основные направления использования гидравлических и пневматических систем:

- приводы систем управления (тормозные системы, рулевое управление);
- технологическое оборудование на автомобильных шасси;
- управляющие системы исполнительных устройств шасси автомобиля (механизмы переключения режимов трансмиссии, блокировки дифференциалов и т.п.);
- гидравлические системы охлаждения ДВС;
- гидравлические системы подачи топлива в ДВС;
- системы управления компонентов вспомогательного оборудования автомобиля (стеклоочистители и подъемники стекол, звуковые сигналы и т.д.);
- централизованная система подкачки и регулирования давления воздуха в шинах;
- системы управления исполнительных устройств компонентов энергетической установки автомобиля, например, пневмоприводы вспомогательного тормоза грузовиков, гидроприводы натяжителей ременных и цепных передач.

Осваиваемые компетенции: ОПК- 3; ПК- 2, ПК-14.

3 ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

3.1 Темы практических занятий и использование образовательных технологий в учебном процессе

Таблица 5 - Темы практических занятий и использование образовательных технологий в учебном процессе

№ п/п	Название	Часы/зачетные единицы		Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
		очная форма	заочная форма	
1	Раздел 1. Гидравлические объемные приводы (гидроприводы)	8	4	
1.1	Тема 1 «Общие сведения о гидроприводах»	2	-	практическое занятие
1.2	Тема 2 «Объемные насосы и двигатели»	2	2	публичная презентация, дискуссия (интерактивная форма занятия)
1.3	Тема 3 «Гидравлическая аппаратура управления»	1	2	практическое занятие
1.4	Тема 4 «Вспомогательные устройства гидроприводов»	1	-	практическое занятие
1.5	Тема 5 «Основы проектирования и расчета гидроприводов»	2	-	практическое занятие
2	Раздел 2. Пневматические приводы (пневмоприводы)	6	2	
2.1	Тема 6 «Общие сведения о пневмоприводах»	2	1	выполнение расчетного задания
2.2	Тема 7 «Пневматические двигатели и пневмоаппаратура»	2	1	практическое занятие
2.3	Тема 8 «Основные направления перспективного развития гидравлических и пневматических систем транспортно-технологических систем и оборудования»	2	2	публичная презентация, семинар (интерактивная форма занятия)
		14	8	

3.2 Задания для самостоятельной работы обучающихся

Таблица 6 - Перечень разделов и тем дисциплины для самостоятельной работы

Разделы и темы для самостоятельной работы обучающихся	Виды и содержание самостоятельной работы
Раздел 1. Гидравлические объемные приводы (гидроприводы)	
<p>Тема 1 «Общие сведения о гидроприводах»</p>	<p>Вопросы для самостоятельного изучения</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Принципиальные гидравлические схемы гидроприводов поступательного и вращательного действия в условных обозначениях. 2. Достоинства и недостатки гидроприводов. <p>Проработка лекционного материала для подготовки к опросу. Изучение литературы для подготовки к практической работе. Работа с рекомендованными источниками Рекомендуемая литература: основная - 1,2,3.</p> <p>Подготовка рефератов на тему:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. История развития гидравлических приводов. 2. Структурная схема гидравлических приводов. 3. Классификация и принцип работы гидравлических приводов по характеру движения выходного звена гидродвигателя. 4. Классификация и принцип работы гидравлических приводов по возможности регулирования. 5. Классификация и принцип работы гидравлических приводов по схеме циркуляции рабочей жидкости. 6. Классификация и принцип работы гидравлических приводов по источнику подачи жидкости. 7. Классификация и принцип работы гидравлических приводов по типу приводящего двигателя. 8. Преимущества и недостатки гидравлического привода. 9. Рабочие жидкости для гидросистем. 10. Гидроприводы с дроссельным управлением. 11. Гидроприводы с машинным управлением. 12. Гидроприводы с машинно-дроссельным управлением. 13. Области применения гидравлических приводов. 14. Перспективы развития гидравлических приводов. <p>(тема для подготовки реферата выбирается по согласованию с преподавателем).</p>
<p>Тема 2 «Объемные насосы и двигатели»</p>	<p>Вопросы для самостоятельного изучения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Комплектация насосных установок. 2. Типы объемных насосов, насосы с регулируемой подачей. 3. Расчет рабочих параметров и выбор типоразмера насоса по каталогу. <p>Проработка лекционного материала для подготовки к дискуссии. Изучение литературы для подготовки к выполнению практической работы. Работа с рекомендованными источниками</p>

	<p>Рекомендуемая литература: основная - 1,3,4; дополнительная – 5,6. Изучение элементов структурных схем гидросистем. Работа с рекомендованными источниками для подготовки докладов, сообщений и проведению дискуссии по теме «Применение объемных насосов и гидродвигателей в системе автотранспорта».</p> <p>Темы для подготовки докладов и сообщений:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Рабочий цикл и основные характеристики объемных гидромашин. 2. Применение поршневых гидромашин. 3. Применение шестеренных гидромашин. 4. Применение планетарных (героторных) гидромашин. 5. Применение роторно-пластинчатых насосов и моторов. 6. Применение гидромоторов, их типы, рабочие параметры и технические характеристики. 7. Применение гидроцилиндров, их типы, рабочие параметры и технические характеристики. 8. Испытания гидромашин. <p>Учебно-методическое обеспечение: Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Гидравлические и пневматические системы транспортно-технологических машин и комплексов».</p>
<p>Тема 3 «Гидравлическая аппаратура управления»</p>	<p>Вопросы для самостоятельного изучения</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Гидроусилитель сопло-заслонка: гидравлическая схема и характеристика, коэффициент усиления по расходу. 2. Гидроусилитель – струйная трубка: принцип действия и характеристики. 3. Гидроусилитель – игольчатый дроссель: схема соединения с гидроцилиндром, коэффициент усиления по расходу. 4. Гидроусилители золотникового типа – дросселирующие гидрораспределители. <p>Проработка лекционного материала для подготовки к опросу. Изучение литературы для подготовки к выполнению практической работы. Работа с рекомендованными источниками</p> <p>Рекомендуемая литература: основная - 1,3,4; дополнительная – 5,6. Изучение элементов структурных схем гидросистем. Учебно-методическое обеспечение: Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Гидравлические и пневматические системы транспортно-технологических машин и комплексов».</p>
<p>Тема 4 «Вспомогательные устройства гидроприводов»</p>	<p>Вопросы для самостоятельного изучения</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Устройства для очистки рабочей жидкости – фильтры. 2. Фильтрующие материалы. 3. Фильтры заливные, приемные (сетчатые), напорные, магнитные. Параметры фильтров. 4. Аппараты и приборы для контроля давления: реле давления, манометры и переключатели для них. <p>Проработка лекционного материала для подготовки к опросу. Изучение литературы для подготовки к выполнению</p>

	<p>практической работы.</p> <p>Работа с рекомендованными источниками</p> <p>Рекомендуемая литература: основная - 1,4; дополнительная – 5,6.</p> <p>Учебно-методическое обеспечение: Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Гидравлические и пневматические системы транспортно-технологических машин и комплексов».</p>
Тема 5 «Основы проектирования и расчета гидроприводов»	<p>Вопросы для самостоятельного изучения</p> <p>1. Разработка принципиальной типовой схемы гидропривода и ее анализ.</p> <p>Проработка лекционного материала для подготовки к тестированию.</p> <p>Изучение литературы для подготовки к выполнению практической работы.</p> <p>Работа с рекомендованными источниками</p> <p>Рекомендуемая литература: основная - 1,3,4; дополнительная – 5,6,7</p> <p>Учебно-методическое обеспечение: Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Гидравлические и пневматические системы транспортно-технологических машин и комплексов».</p>
Раздел 2. Пневматические приводы (пневоприводы)	
Тема 6 «Общие сведения о пневмоприводах»	<p>Вопросы для самостоятельного изучения</p> <p>1. Назначение и структура пневмопривода.</p> <p>Проработка лекционного материала для подготовки к опросу.</p> <p>Изучение литературы для подготовки к выполнению практической работы.</p> <p>Работа с рекомендованными источниками</p> <p>Рекомендуемая литература: основная - 1,3,4; дополнительная – 5,6</p> <p>Изучение элементов структурных схем пневмосистем.</p> <p>Учебно-методическое обеспечение: Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Гидравлические и пневматические системы транспортно-технологических машин и комплексов».</p>
Тема 7 «Пневматические двигатели и пневмоаппаратура»	<p>Вопросы для самостоятельного изучения</p> <p>1. Контрольно-регулирующая аппаратура.</p> <p>2. Типы пневмодросселей.</p> <p>3. Редукционные клапаны давления. Схемы включения клапанов.</p> <p>Проработка лекционного материала для подготовки к опросу.</p> <p>Изучение литературы для подготовки к выполнению практической работы.</p> <p>Работа с рекомендованными источниками</p> <p>Рекомендуемая литература: основная - 1,3,4; дополнительная – 5,6.</p> <p>Учебно-методическое обеспечение: Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Гидравлические и пневматические системы транспортно-технологических машин и комплексов».</p>

<p>Тема 8 «Основные направления перспективного развития гидравлических и пневматических систем транспортно-технологических машин и комплексов»</p>	<p>Проработка лекционного материала для подготовки к семинару. Работа с рекомендованными источниками Рекомендуемая литература: основная - 1,3,4; дополнительная – 5,6. Подготовка докладов и презентаций на тему:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные направления использования гидравлических систем в транспортных средствах и технологическом оборудовании сервиса. 2. Основные направления использования пневматических систем в транспортных средствах и технологическом оборудовании сервиса. 3. Пневмодвигатели для комбинированной энергетической установки автомобиля. 4. Гидростатические трансмиссии автомобилей. 5. Идея и конструкция гидродинамического трансформатора (ГДТ). 6. Приводы систем управления (тормозные системы, рулевое управление). 7. Технологическое оборудование на автомобильных шасси. 8. Управляющие системы исполнительных устройств шасси автомобиля (механизмы переключения режимов трансмиссии, блокировки дифференциалов и т.п.). 9. Гидравлические системы охлаждения ДВС. 10. Гидравлические системы подачи топлива в ДВС. 11. Системы управления компонентов вспомогательного оборудования автомобиля (стеклоочистители и подъемники стекол, звуковые сигналы и т.д.). <p>Учебно-методическое обеспечение: Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Гидравлические и пневматические системы транспортно-технологических машин и комплексов».</p>
--	---

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

4.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Таблица 7 - Этапы формирования компетенций очной (заочной) формы обучения

Код компетенции	Этап формирования компетенции
ОПК - 3	7 (5)
ПК - 2	7 (5)
ПК-14	7 (5)

4.2 Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

Таблица 8 - Соотношение показателей и критериев оценивания компетенций со шкалой оценивания и уровнем их сформированности

Показатели компетенции	Критерий оценивания	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
Знать: - основы теории гидравлических и пневматических машин, их конструкции, принципы работы; - методику расчета основных параметров разного типа приводов гидро- и пневмосистем транспортно-технологических машин и комплексов.	Знает	Зачтено (90 и более баллов)	высокий
		Зачтено (70-89 баллов)	повышенный
		Зачтено (60-69 баллов)	пороговый
	Не знает	Не зачтено	недостаточный
Уметь: - анализировать результаты исследований рабочих и технологических процессов эксплуатации	Умеет	Зачтено (90 и более баллов)	высокий
		Зачтено (70-89 баллов)	повышенный
		Зачтено (60-69 баллов)	пороговый

Показатели компетенции	Критерий оценивания	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
транспортно-технологических машин и комплексов; - выбирать типовые и разрабатывать новые технические решения гидравлических и пневматических систем согласно современным требованиям.	Не умеет	Не зачтено	недостаточный
Владеть: - навыками выполнения гидравлического эксперимента и методами обработки результатов.	Владеет	Зачтено (90 и более баллов)	высокий
		Зачтено (70-89 баллов)	повышенный
		Зачтено (60-69 баллов)	пороговый
	Не владеет	Не зачтено	недостаточный
Знать: - порядок разработки и применения графической технической документации; - производить расчеты по определению параметров гидро- и пневмосистем транспортно-технологических машин и комплексов.	Знает	Зачтено (90 и более баллов)	высокий
		Зачтено (70-89 баллов)	повышенный
		Зачтено (60-69 баллов)	пороговый
	Не знает	Не зачтено	недостаточный
Уметь: - составлять принципиальные схемы гидравлических и пневматических систем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов; - выполнять инженерные расчёты трубопроводов, гидроаппаратов, гидромашин, гидропневмоприводов, а также использовать полученные знания для построения математических моделей гидро-и пневмосистем.	Умеет	Зачтено (90 и более баллов)	высокий
		Зачтено (70-89 баллов)	повышенный
		Зачтено (60-69 баллов)	пороговый
	Не умеет	Не зачтено	недостаточный

Показатели компетенции	Критерий оценивания	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
Владеть: - навыками расчета передаточных чисел и усилий в приводах транспортно-технологических машин и комплексов; - навыками решения типовых проектных задач на основе курса гидравлики и пневматики.	Владеет	Зачтено (90 и более баллов)	высокий
		Зачтено (70-89 баллов)	повышенный
		Зачтено (60-69 баллов)	пороговый
	Не владеет	Не зачтено	недостаточный
Знать: - основы проектирования, обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов, - сущность основных процессов, протекающих в гидроаппаратах, гидромашинах и в гидропневмоприводах транспортно-технологических машин и комплексов;	Знает	Зачтено (90 и более баллов)	высокий
		Зачтено (70-89 баллов)	повышенный
		Зачтено (60-69 баллов)	пороговый
	Не знает	Не зачтено	недостаточный
Уметь: - применять полученные знания при решении конкретных технических задач; - производить расчет основных характеристик гидравлического и пневматического привода транспортно-технологических машин и технологического оборудования;	Умеет	Зачтено (90 и более баллов)	высокий
		Зачтено (70-89 баллов)	повышенный
		Зачтено (60-69 баллов)	пороговый
	Не умеет	Не зачтено	недостаточный
Владеть: - навыками расчета гидравлических и	Владеет	Зачтено (90 и более баллов)	высокий
		Зачтено (70-89 баллов)	повышенный

Показатели компетенции	Критерий оценивания	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
пневматических систем графо- аналитическими методами; - методиками анализа и оптимизации параметров работы гидро-и пневмосистем транспортно-технологических машин и технологического оборудования.		Зачтено (60-69 баллов)	пороговый
	Не владеет	Не зачтено	недостаточный

Таблица 9 - Балльно-рейтинговая оценка знаний обучающихся

Мероприятия	Максимальное количество баллов	Сроки выполнения
Посещение лекций	5	7 семестр (5 курс)
Посещение практических/лабораторных, семинарских занятий	5	7 семестр (5 курс)
Активная работа на аудиторных занятиях	10	7 семестр (5 курс)
Контрольные мероприятия (контрольные точки оценивания обучающегося по темам/разделам дисциплины)	60	В соответствии с рабочей программой
Выполнение внеаудиторной самостоятельной работы	15	7 семестр (5 курс)
Поощрительные баллы	5	7 семестр (5 курс)
ИТОГО	100	

Таблица 10 – Пересчет итоговой суммы по балльно-рейтинговой оценке в традиционную

Оценка (ФГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает сданный зачет
5 (отлично)	90 - 100
4 (хорошо)	85 – 89
	75 – 84
	70 - 74
3 (удовлетворительно)	65 – 69
	60 - 64
2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	Ниже 60 баллов

Общее количество баллов при проведении текущего контроля должно быть не менее 60, но не более 100.

Оценка обучающегося на зачете при прохождении промежуточной аттестации менее чем 20 баллов считается неудовлетворительной.

4.3 Типовые контрольные задания

На промежуточную аттестацию выносятся следующие компетенции, формируемые дисциплиной:

- ОПК - 3 Готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
- ПК-2 Готовность к выполнению элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
- ПК-14 Способность к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций.

Для оценки сформированности компетенций в ФОС по дисциплине приводятся задания, позволяющие выявить уровень знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности у обучающихся, осваивающих программу подготовки бакалавриата. Промежуточная аттестация обучающихся проводится в виде зачета.

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Принципиальные схемы объемного гидропривода.
2. Классификация и принцип работы гидроприводов.
3. Преимущества и недостатки гидропривода.
4. Характеристика рабочих жидкостей гидросистем.
5. Выбор и эксплуатация рабочих жидкостей.
6. Объемные насосы и гидродвигатели. Классификация насосов. Основные технические параметры.
7. Устройство и принцип действия радиально-поршневых насосов и гидромоторов. Формула производительности.
8. Устройство и принцип действия аксиально-поршневых насосов и гидромоторов.
9. Устройство и принцип действия шестеренчатого насоса. Формула производительности.

10. Устройство и принцип действия пластинчатого насоса. Формула производительности.
11. Типы объемных насосов и их рабочие параметры.
12. Объемные насосы с регулируемой подачей.
13. Классификация объемных насосов.
14. Устройство поршневого насоса и его параметры.
15. Конструктивные типы объемных насосов.
16. Основные виды гидравлических машин. Их классификация по особенностям рабочего процесса. Основные параметры насосов и двигателей.
17. Вакуумметрическое давление во всасывающей полости насоса. Явление кавитации.
18. Принцип действия и конструкции поршневых насосов аксиального типа.
19. Принцип действия и конструкция поршневых насосов радиального типа.
20. Рабочие характеристики объемных и лопастных насосов.
21. Гидравлические линии.
22. Соединения (разборные, неразборные)
23. Расчет гидролиний.
24. Насосы и гидромоторы. Некоторые термины и определения.
25. Гидравлические машины шестеренного типа.
26. Пластинчатые насосы и гидромоторы.
27. Механизмы с гибкими разделителями.
28. Классификация гидроцилиндров.
29. Гидрораспределители.
30. Регулирующая и направляющая аппаратура.
31. Напорные гидроклапаны.
32. Редукционный клапаны.
33. Обратные гидроклапаны.
34. Ограничители расхода.
35. Дроссели и регуляторы расхода.
36. Вспомогательные устройства гидросистем.
37. Средства измерения (манометры, расходомеры, термометры, динамометры).
38. Гидравлические следящие приводы (гидроусилители).
39. Системы разгрузки насосов и регулирования гидродвигателей.
40. Сравнение способов регулирования.
41. Пневматический привод.
42. Общие сведения о применении газов в технике.
43. Особенности пневматического привода, достоинства и недостатки.
44. Течение воздуха.
45. Подготовка сжатого воздуха.
46. Исполнительные пневматические устройства.

47. Монтаж и эксплуатация объемных гидроприводов.
48. Основные неполадки в гидросистемах и способы их устранения.

4.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль знаний и уровень освоения компетенций осуществляется с использованием фондов оценочных средств и балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся.

Оценка результатов обучения проводится в ходе контроля текущей успеваемости и промежуточной аттестации.

Таблица 11 - Применение балльно-рейтинговой системы для проверки результатов обучения для очной формы обучения

Номер раздела /темы	Формы текущего контроля обучающихся	Баллы по видам работ, выполняемым до первой контрольной	Баллы в первой контрольной точке	Баллы по видам работ, выполняемым между контрольными точками	Баллы во второй контрольной точке
1.1	<i>Реферат</i>	4			
1.2	<i>Опрос</i>	5			
1.3	<i>Опрос</i>	5			
1.4	<i>Опрос</i>	5			
1.5	<i>Расчетное задание</i>	5			
	<i>Тестирование</i>		10		
1.6	<i>Опрос</i>			5	
1.7	<i>Опрос</i>			5	
1.8	<i>Подготовка презентации</i>			6	
	<i>Подготовка доклада</i>			10	
<i>Итого</i>		24	10	26	60

Выполнение теста, контрольной работы в каждой контрольной точке осуществляется в письменном виде.

Общее количество баллов при проведении текущего контроля должно быть не менее 60.

Таблица 12 - Применение балльной системы для проверки результатов обучения для заочной формы обучения

Номер раздела/темы	Формы текущего контроля обучающихся	Баллы по видам работ, выполняемым студентами
1.1	<i>Реферат</i>	<i>4</i>
1.2	<i>Опрос</i>	<i>5</i>
1.3	<i>Опрос</i>	<i>5</i>
1.4	<i>Опрос</i>	<i>5</i>
1.5	<i>Расчетное задание</i>	<i>5</i>
	<i>Тестирование</i>	<i>10</i>
1.6	<i>Опрос</i>	<i>5</i>
1.7	<i>Опрос</i>	<i>5</i>
1.8	<i>Творческое задание</i>	<i>16</i>
<i>Итого</i>		<i>60</i>

5 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Литература

Основная

1. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод / Под ред. С.П. Стесина. -2-е изд., стер. - М.: Академия, 2006. – 336 с.
2. Винокуров, Г.Ф Гидравлика, гидравлические машины и гидропередачи. Учебное пособие по гидравлике для студентов инженерных специальностей./ Карасев Ю.А. – Великие Луки РИЦ ВГСХА, 2007 -118 с.
3. Лепешкин А.В. Гидравлика и гидропневмопривод: учеб. Ч.2: Гидравлические машины и гидропневмопривод / А.В. Лепешкин, А.А. Михайлин, А.А. Шейпак; Моск. гос. индустриальный ун-т; под ред. А.А. Шейпака. - 4-е изд., доп. и перераб. - М.: Изд-во МГИУ, 2007. – 350 с.
4. Рачков, М. Ю. Пневматические системы автоматики : учеб. пособие для бакалавриата и специалитета / М. Ю. Рачков. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 264 с. —Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/0768BE62-9B8B-4C35-8E55-2AD62EE17D77.

Дополнительная

5. Косой В.Д. Гидравлика с примерами и решением инженерных задач: учеб. для вузов / В.Д. Косой, С.А. Рыжов. - М.: ДеЛи принт, 2008. – 495 с.
6. Чмиль В. П. Гидропневмопривод [Электронный ресурс]: монография / В.П. Чмиль; СПбГАСУ. – СПб., 2010. – 176 с. – Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/3308>, по подписке. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

Периодические издания

1. Гидравлика – Пневматика - Приводы (HPD) Режим доступа: industri.ru/page.php?PageId=25 свободный. Загл. с экрана. – Яз. рус.
2. Гидравлика. Режим доступа: hydrojournal.ru свободный. Загл. с экрана. – Яз. рус.

5.2 Информационное обеспечение дисциплины и Интернет-ресурсы

Электронно-библиотечные системы, предоставляющей возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа для каждого обучающегося:

1. Электронно-библиотечная система ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет» (РГАЗУ) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru>, по подписке. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

2. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnshb.ru/akdil/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз.рус.

3. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnshb.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз.рус.

При изучении дисциплины могут использоваться электронные базы данных, в том числе на автономных носителях – CD и DVD-дисках, флеш-картах и т.д.

Программное обеспечение

1. Microsoft Office Professional Plus 2013.
2. Справочно-правовая система КонсультантПлюс.
3. Среда электронного обучения Русский Moodle 3KL.

6 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специализированные аудитории:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Оснащена техническими средствами: мультимедийное оборудование – проектор AserP7205; экран настенный DigisSpace, переносное мобильное устройство – ноутбук, мебелью: специализированная парта для аудиторий со скамьей на 5 мест – 30 шт, стол для президиума – 1 шт, стул для преподавателя 1 шт, доска – 1 шт.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций. Оснащена техническими средствами: стационарный мультимедийный проектор; переносное мобильное устройство – ноутбук «TOSHIBA»; мебель: стол ученический – 25 шт.; скамья – 25 шт.; доска – 1 шт.; стол для преподавателя – 2 шт.; стул для преподавателя – 2 шт.; кафедра – 1 шт.; экран стационарный.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория гидравлики и гидропривода. Оснащена техническими средствами: экран, переносной мультимедийный проектор VenQ MP622, переносное мобильное устройство – ноутбук «TOSHIBA», виртуальная лаборатория «Механика жидкости и газа» (CD-R), виртуальная лаборатория «Гидромеханика» (CD-R), видеофильмы и презентации по темам дисциплины «Гидравлика», установка для определения режима движения жидкости; счетчик жидкости; насос, водомер; мебель: стол ученический – 14 шт.; скамья – 14 шт.; доска – 2 шт.; стол для преподавателя – 1 шт.; стул для преподавателя – 1 шт.; кафедра – 1 шт.

Помещения для самостоятельной работы:

Аудитория для самостоятельной работы - Компьютерный класс. Оснащена техническими средствами: комплект ПК (процессор, монитор, клавиатура) – 12 шт. подключены к сети «Интернет» с фиксацией доступа в электронную информационно-образовательную среду организации; мебелью: компьютерный стол – 12 шт.; стулья – 24 шт.; стол для преподавателя – 1 шт.; стул для преподавателя 1 шт.; доска – 1 шт.

Электронный читальный зал. Оснащение техническими средствами: персональные компьютеры – 7 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет», доступом в электронную информационно-образовательную среду; переносное мобильное устройство – ноутбук (Acer Extensa 5635G-ZR6); копир Kyocera A3 – 1 шт.; принтер HP LaserJet P3015dn – 1 шт.; принтер Canon Laser LBP-3010 – 1 шт.; мебелью: стол – 15 шт.; стул – 15 шт.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:

Оснащение: стеллажи для хранения оборудования, специальное оборудование, инструмент и техническая документация, необходимые для обслуживания и ремонта учебного и иного вида офисного оборудования, технические характеристики и паспорта на оборудования, технические характеристики и паспорта на оборудование, используемое в учебном процессе.