

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет технологии, транспорта и связи

Кафедра Строительных и дорожных машин

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Лесков А.В.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.Б.28.Силовые агрегаты

на 72 часа(ов), 2 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Профиль – Сервис транспортных и транспортно-технологических машин (строительные, дорожные и коммунальные машины) (для набора 2014, 2015)

Форма обучения заочная

## **1. Организационно-методический раздел**

### **1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)**

Цель изучения дисциплины:

- формирование базовых знаний в сфере конструктивного исполнения и правил эксплуатации силовых агрегатов трансмиссий транспортных и технологических машин.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомить студентов с основами проектирования силовых агрегатов транспортных и транспортно-технологических машин;
- обеспечить знание студентами устройства, принципа действия силовых агрегатов;
- научить студентов выполнять необходимые расчеты для обоснованного выбора элементов трансмиссии для решения различных прикладных задач механизации технологических процессов и модернизации машин в процессе эксплуатации.

### **1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП**

Технический уровень машин, в том числе строительных и дорожных машин, во многом определяется совершенством привода потока мощности к их рабочим органам. Механический привод ходового оборудования является доминирующим в транспортно-технологических машинах. Все большее распространение находит гидромеханический привод, причем не только в транспортных, но и в технологических машинах. Поэтому знания, полученные студентами, в ходе изучения дисциплины «Силовые агрегаты» играют весьма важную роль в формировании у выпускника системы знаний в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин. Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана по данному направлению подготовки и базируется на знаниях, полученных студентами ранее, в ходе изучения дисциплин: математики, физики, теоретической механики, теории механизмов и машин, сопротивления материалов, деталей машин и основ конструирования, конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования. Входные знания и умения обучающегося, необходимые при освоении дисциплины «Силовые агрегаты» следующие: Обучающийся должен знать: - основные закономерности кинематики механизмов; - основные закономерности прочностных расчетов; - параметры передач и соединений Должен уметь: - производить общие и прочностные расчеты передач и соединений.

### **1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часов.

**Заочная форма**

| Виды занятий                               | Распределение по семестрам | Всего часов |
|--------------------------------------------|----------------------------|-------------|
|                                            | 6 семестр                  |             |
| Общая трудоемкость                         |                            | 72          |
| Аудиторные занятия, в т.ч.                 | 10                         | 10          |
| лекционные (ЛК)                            | 4                          | 4           |
| практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)        | 0                          | 0           |
| лабораторные (ЛР)                          | 6                          | 6           |
| Самостоятельная работа студентов (СРС)     | 62                         | 62          |
| Форма промежуточной аттестации в семестре  | Зачет                      | 0           |
| Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП) |                            |             |

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| Индекс компетенции | Содержание компетенции                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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-15              | Владение знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности                                                                    |

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

| Результат обучения |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | <p>Пороговый:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- условия эксплуатации и требования к силовым агрегатам машин;</li> <li>- классификацию и состав основных типов трансмиссий машин;</li> <li>- рабочие процессы силовых агрегатов машин.</li> </ul> |

|       | Результат обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать | <p>Стандартный:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- условия эксплуатации и требования к силовым агрегатам машин;</li> <li>- классификацию и состав основных типов трансмиссий машин;</li> <li>- рабочие процессы силовых агрегатов машин, особенности их функционирования и требования к их конструктивному исполнению;</li> <li>- основные аналитические зависимости по определению параметров трансмиссии.</li> </ul>                                           |
|       | <p>Эталонный:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- условия эксплуатации и требования к силовым агрегатам машин;</li> <li>- классификацию, состав основных типов трансмиссий машин и тенденции их развития;</li> <li>- рабочие процессы силовых агрегатов машин, особенности их функционирования и требования к их конструктивному исполнению;</li> <li>- основные аналитические зависимости по определению параметров трансмиссии для выбора элементов.</li> </ul> |
| Уметь | <p>Пороговый:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности;</li> <li>- применять систему фундаментальных знаний и выполнять расчеты параметров силовых агрегатов.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                        |
|       | <p>Стандартный:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности и интерпретировать полученную информацию для достижения практических целей;</li> <li>- применять систему фундаментальных знаний и выполнять кинематические расчеты силовых агрегатов.</li> </ul>                                                                                                                       |
|       | <p>Эталонный:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения задач в нестандартных ситуациях;</li> <li>- применять систему фундаментальных знаний и выполнять расчеты тягово-скоростных свойств машин с определенной трансмиссией.</li> </ul>                                                                                                                                      |
|       | <p>Пороговый:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типовыми приемами поиска справочной информации в сфере эксплуатации силовых агрегатов;</li> <li>- знаниями условий и правил эксплуатации силовых агрегатов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.</li> </ul>                                                                                                                                                                          |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|         | Результат обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Владеть | <b>Стандартный:</b><br>- основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки нормативной и справочной информации в сфере эксплуатации силовых агрегатов;<br>- знаниями условий и правил эксплуатации силовых агрегатов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин прекращения их работоспособности.                                                                                                                                  |
|         | <b>Эталонный:</b><br>- основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличием навыков идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов;<br>- знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации силовых агрегатов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности. |

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### Заочная форма

| Модуль | Номер раздела | Наименование раздела                                                    | Всего часов | Аудиторные занятия |        |    | СРС |
|--------|---------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------|--------|----|-----|
|        |               |                                                                         |             | ЛК                 | ПЗ(СЗ) | ЛР |     |
| 1      | 1             | Введение. Силовые агрегаты трансмиссии-сцепление.                       | 23          | 1                  | 0      | 2  | 20  |
| 2      | 2             | Силовые агрегаты трансмиссии-коробки передач.                           | 19          | 1                  | 0      | 2  | 16  |
| 3      | 3             | Силовые агрегаты трансмиссии-промежуточные соединения механизмов, мосты | 19          | 1                  | 0      | 2  | 16  |
| 4      | 4             | Основные правила эксплуатации                                           | 11          | 1                  | 0      | 0  | 10  |
| Итого  |               |                                                                         | 72          | 4                  | 0      | 6  | 62  |

#### 3.2. Лекционные занятия

##### Заочная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание лекционных занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 1             | Введение. Общие сведения о трансмиссиях машин. Требования. Компонентные схемы трансмиссий машин. Основы расчета параметров силовой передачи. Силовые агрегаты трансмиссии. Сцепление. Общие сведения. Разновидности конструктивных решений сцепления (фрикционное, электромагнитное, гидродинамическое). Однодисковые и двухдисковые фрикционные сцепления. Механизмы выключения. Расчет элементов сцепления. |
| 2      | 2             | Силовые агрегаты трансмиссии. Коробки передач. Общие сведения. Обзор конструктивных решений механических коробок передач. Кинематические схемы. Ступенчатые, многоступенчатые коробки передач. Делители. Демультипликаторы. Ходоуменьшители. Раздаточные коробки. Гидромеханические коробки передач. Расчет.                                                                                                  |
| 3      | 3             | Силовые агрегаты трансмиссии. Промежуточные соединения. Карданные передачи. Требования. Шарниры неравных и равных угловых скоростей. Расчет. Валы отбора мощности. Мосты. Общие сведения. Устройство ведущих мостов. Расчет элементов моста. Главные передачи. Устройство одинарных, двойных передач. Дифференциалы. Полуоси. Механизмы поворота гусеничных тракторов. Конечные передачи.                     |
| 4      | 4             | Правила эксплуатации. Техническое обслуживание. Возможные неисправности силовых агрегатов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

### 3.3. Практические (семинарские) занятия

### 3.4. Лабораторные занятия

#### Заочная форма

| Модуль | Номер<br>раздела | Содержание лабораторных занятий                                                     |
|--------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 1                | Изучение конструкции и принципа действия фрикционного сцепления                     |
| 2      | 2                | Изучение конструкции и принципа действия гидромеханических коробок перемены передач |
| 3      | 3                | Изучение конструкции и принципа действия ведущих мостов                             |
| 4      | 4                |                                                                                     |

### **3.5. Организация самостоятельной работы**

**Заочная форма**

| Модуль | Номер раздела | Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Виды самостоятельной работы |
|--------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 1      | 1             | 1. Выбор схемных решений на этапе проектирования трансмиссии машины. 2. Новые конструктивные решения агрегатов трансмиссий. 3. Влияние параметров трансмиссии на эксплуатационные свойства транспортных машин. 4. Использование современных материалов в элементах трансмиссий. 5. Повышение надежности силовых агрегатов. 6. Совершенствование конструктивных решений сцепления. 7. Современные фрикционные материалы в трансмиссиях транспортных и технологических машин. 8. Опыт применения фрикционных материалов, работающих со смазкой, в трансмиссиях машин. 9. Применение порошковых материалов в конструктивных элементах трансмиссии машин. 10 . Конструкция и расчет элементов сцепления | Подготовка реферата         |
| 2      | 2             | 1. Кинематические схемы коробок передач базовых тягачей. 2. Совершенствование конструктивных решений механических коробок передач. 3. Опыт применения гидромеханических коробок передач в транспортных машинах. 4. Опыт применения бесступенчатых трансмиссий. 5. Испытания механических коробок передач. 6. Испытания гидромеханических передач.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Подготовка реферата         |
| 3      | 3             | 1. Совершенствование конструктивных решений карданных шарниров. 2. Конструктивные решения ведущих мостов самоходных колесных машин. 3. Конструктивные решения ведущих мостов гусеничных машин. 4. Конструктивные решения главных передач самоходных колесных машин. 5. Конструктивные решения механизмов поворота гусеничных машин. 6. Конструктивные решения ходоуменьшителей. 7. Конструктивные решения увеличителей крутящего момента. 8. Совершенствование конструкции привода ведущих колес транспортных машин. 9. Расчет карданных шарниров, карданных валов, разгруженных и полуразгруженных полуосей                                                                                        | Подготовка реферата         |
| 4      | 4             | 1.Правила эксплуатации элементов трансмиссии машин. 2. Техническое обслуживание силовых агрегатов. 3. Ремонт силовых агрегатов. 4. Алгоритмы выявления неисправностей элементов силовой передачи.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Подготовка реферата         |

#### 4. Интерактивные формы образовательных технологий

| Модуль | Номер раздела | Вид учебных занятий | Образовательные технологии | Количество часов |
|--------|---------------|---------------------|----------------------------|------------------|
| 1      | 1             | Лекции              | Использование презентаций  | 1                |
| 2      | 2             | Лекции              | Использование презентаций  | 1                |
| 3      | 3             | Лекции              | Использование презентаций  | 1                |
| 4      | 4             | Лекции              | Использование презентаций  | 1                |

## **5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

### Фонд оценочных средств

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Основная литература**

#### **6.1.1. Печатные издания**

1. Чебунин А.Ф. Энергетические установки и силовые агрегаты мобильных машин: учеб. пособие / А.Ф.Чебунин. - Забайкал. гос. ун-т. – Чита: ЗабГУ, 2014. – 239 с.
2. Пехальский А.П. Устройство автомобилей: учебник / Пехальский Анатолий Петрович, Пехальский Игорь Анатольевич. - 5-е изд., стер. - Москва: Академия, 2011. - 528 с.
3. Вахламов В.К. Автомобили: Основы конструкции: учебник / Вахламов Владимир Константинович. - 5-е изд., стер. - Москва: Академия, 2010. - 528 с.

#### **6.1.2. Издания из ЭБС**

1. Базовые машины в строительстве. В 2-х ч. Ч. 1, Ч. 2. [Электронный ресурс]: Научное издание / Янсон Р.А. - Издание 2-е, переработанное и дополненное. - М.: Издательство АСВ, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930937749.html>
2. Силаев Г. В. Конструкция автомобилей и тракторов: учебник для вузов / Г. В. Силаев. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 370 с. — (Серия: Университеты России). — ISBN 978-5-534-03171-3.<https://biblio-online.ru/book/438FAE55-F9ED-4172-AC85-9AEE00CBAE89>

### **6.2. Дополнительная литература**

#### **6.2.1. Печатные издания**

1. Федотов А.И. Конструкция, расчет и потребительские свойства автомобилей: учеб. пособие / Федотов Александр Иванович, Зарщиков Александр Михайлович. - Иркутск: Аспринт, 2007. - 334 с.
2. Родичев В.А. Грузовые автомобили. Устройство и техническое обслуживание: илл. пособие / Родичев Вячеслав Александрович. - 2-е изд., стер. - Москва: Академия, 2011. - 32 с.

#### **6.2.2. Издания из ЭБС**

1. Строительные машины и оборудование [Электронный ресурс]: Учебник / Кудрявцев Е.М. - М.: Издательство АСВ, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938920.html>

### **6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Библиотека ЗабГУ. – Режим доступа: <http://library.zabgu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза». – Режим доступа: <http://studentlibrary.ru/>
3. Электронная библиотечная система «Юрайт». – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/>
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. – Режим доступа: <http://www.gpntb.ru/>
5. Библиотека технической литературы. – Режим доступа: <http://techlib.org>
6. Библиотека технической литературы. – Режим доступа: <http://listlib.narod.ru/>
7. Техническая библиотека. – Режим доступа: <http://techlibrary.ru/>
8. Автомобильная литература. – Режим доступа: <http://www.driveforce.ru/>
9. Электронная библиотека «eKNIGI». – Режим доступа: <https://eknigi.org/tehnika/>

## **7. Перечень программного обеспечения**

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

672039, г. Чита, ул. Баргузинская, 49, корп. 1, ауд. 04-109.

Комплексная лаборатория энергетических установок.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, научно-исследовательской работы

Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная маркерная.

Технические средства обучения:

Комплект мобильного оборудования, не закрепленного за конкретной учебной аудиторией: мультимедийный проектор, экран переносной на треноге, ноутбук.

ЖК-телевизор.

Оборудование:

Лабораторный стенд диагностики энергетических установок и силового оборудования.

Комплект лабораторного оборудования для изучения трансмиссий тягачей.

Макет дизельного двигателя.

Макет гидромеханической КПП.

672039, г. Чита, ул. Баргузинская, 49, корп. 1, ауд. 04-206

Компьютерный класс

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы

Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная маркерная.

ПК – 15 шт. (в т.ч. преподавательский).

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

## **9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимым является выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать

(на любых носителях информации);

- обязательное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;
- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при контроле набора баллов по дисциплине для успешного прохождения промежуточной аттестации.

Для эффективного освоения материала дисциплины в ходе лабораторных занятий необходимо выполнение следующих требований:

- четко понимать цели предстоящих занятий (предварительно формулируются преподавателем в соответствии с номером лабораторной работы);
- при подготовке к занятиям обязательно изучить рекомендуемую литературу;
- владеть навыками работы в команде.

Порядок организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- подготовка к занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

Разработчик/группа разработчиков: Чебунин Александр Федорович, зав. кафедрой

**Рассмотрена на заседании кафедры  
(протокол от 01.09.2017 г. № 1)**