МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕН НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

Бутенко Александр Федорович
Подписано цифровой подписью: Бутенко Александр Федорович
Дата: 2024.04.18 09:13:54 +03'00'

**УТВЕРЖДАЮ**
**Директор**
**А.Ф. Бутенко**

«18» апреля 2024 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** Б1.О.27.09 «Основы расчета агрегатов и систем наземных транспортно-технологических средств»

**Специальность** 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

**Специализация** «Автомобильная техника в транспортных технологиях»

**Факультет «**Инженерно-технологический»

**Кафедра «**Эксплуатация и технический сервис наземных транспортно-технологических средств»

**Форма обучения** очная, заочная

**Квалификация выпускника – инженер**

**Зерноград-2024**

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО – специалитет по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утвержденный Министерством науки и высшего образования Российской Федерации от «11» августа 2020 г. № 935.

2. Учебный план по специализации «Автомобильная техника в транспортных технологиях» (год начала подготовки 2023), одобрен Учёным советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ
Протокол № 7 от «29» февраля 2024 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы расчета агрегатов и систем наземных транспортно-технологических средств» одобрена на заседании кафедры «Эксплуатация и технический сервис наземных транспортно-технологических средств».
Протокол № 8 от «20» марта 2024 г.

Заведующий кафедрой
к.т.н., доцент _____ В.А. Оберемок

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы расчета агрегатов и систем наземных транспортно-технологических средств» рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании методической комиссии по специальности 23.05.01«Наземные транспортно-технологические средства»
Протокол № 5 от «28» марта 2024 г.

Председатель методической комиссии
к.т.н., профессор _____ Л.А. Нагорский

Разработчики:
к.т.н., доцент _____ В.А. Оберемок

**Содержание**


| | | |
|---|---|---|
| 1 | Вводная часть…… | 4 |
| 1.1 | Цели освоения учебной дисциплины | 4 |
| 1.2 | Место учебной дисциплины в структуре ОПОП ВО…… | |
| 1.3 | Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций…… | 6 |
| 2 | Основная часть…… | 7 |
| 2.1 | Объем учебной дисциплины и виды учебной работы……... | 7 |
| 2.2 | Содержание учебной дисциплины…….. | 9 |
| 2.2.1 | Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля…….. | 12 |
| 2.2.2 | Практические занятия…… | 14 |
| 2.2.3 | Лабораторный практикум……. | 15 |
| 2.3 | Самостоятельная работа студентов…….. | 16 |
| 3 | Образовательные технологии……..……. | 17 |
| 4 | Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины…… | 19 |
| 4.1 | Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств……... | 19 |
| 4.2 | Примерные темы курсовых проектов/работ…….. | 21 |
| 4.3 | Примерные темы рефератов……. | 21 |
| 4.4 | Вопросы текущего контроля……..……. | 21 |
| 4.5 | Тесты промежуточного контроля…… | 23 |
| 4.5.1 | Ключи к тестам……. | 31 |
| 4.6 | Варианты контрольных заданий……. | 31 |
| 4.7 | Вопросы к экзамену…… | 32 |
| 5 | Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины… | 35 |
| 5.1 | Основная литература……. | 35 |
| 5.2 | Дополнительная литература…… | 6 |
| 5.3 | Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и другие Интернет-ресурсы……. | 37 |
| 5.4 | Требования к программному обеспечения учебного процесса…… | 37 |
| 5.5 | Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающегося…….. | 38 |
| 6 | Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины……. | 39 |
| 7 | Методические указания для обучающегося по освоению учебной дисциплины……. | 41 |
| | Приложение 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации | |
| | Приложение 2 Лист переутверждения рабочей программы учебной дисциплины | |

# 1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

## 1.1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины «Основы расчета агрегатов и систем наземных транспортно-технологических средств» являются формирование у студентов профессиональных знаний, умений и навыков, необходимых при расчёте агрегатов, узлов и агрегатов наземных транспортно-технологических средств, применении основных положений теоретических основ конструкции транспортных средств к анализу ситуаций, связанных с экономической эффективностью и безопасностью движения.

## 1.2.Место учебной дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.О.27.09 «Основы расчета агрегатов и систем наземных транспортно-технологических средств» относится к дисциплинам обязательной части.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами*:*

- *Материаловедение*:

Знания: механических свойств конструкционных материалов, основ технологии заготовительного, металлообрабатывающего и механосборочного производства.
Умения**:** использовать знания механических свойств материалов при расчете и проектировании наземных транспортно-технологических средств.
Навыки: использования знаний эксплуатационных свойств материалов для решения инженерных задач.

- *Сопротивление материалов*:

Знания: методов создания конструктивных форм, расчета и проектирования несущих конструкций.
Умения: рассчитывать несущие конструкции наземных транспортно-технологических средств при заданных нагрузках.
Навыки: владения методами расчета несущей способности элементов, узлов и агрегатов наземных транспортно-технологических средств.

- *Детали машин и основы конструирования*:

Знания**:** классификации, типовых конструкций, критериев работоспособности и надёжности деталей и узлов машин, принципиальных методов расчета по этим критериям.
Умения**:** рассчитывать элементы конструкций и механизмы наземных транспортно-технологических средств на прочность, жесткость, устойчивость и долговечность.
Навыки: конструирования типовых деталей, их соединений, механических передач, подшипниковых узлов, передаточных механизмов.

- *Теория механизмов и машин*:

Знания**:** классификации, функциональных возможностей и области применения основных видов механизмов; методов расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов.
Умения**:** идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, используемые в конструкциях наземных транспортно-технологических средств.
Навыки: расчета основных эксплуатационных характеристик наземных транспортно-технологических средств, их типовых узлов и деталей.

- *Конструкция наземных транспортно-технологических средств*:

Знания: требований к конструкции наземных транспортно-технологических средств, их узлов, агрегатов, систем.
Умения: анализировать влияние конструкции на эксплуатационные свойства наземных транспортно-технологических средств.

Навыками: анализа влияния конструкции узлов и агрегатов на эксплутационные свойства наземных транспортно-технологических средств.

*Теория наземных транспортно-технологических средств:*

Знания: влияния эксплуатационных свойств на безопасность и эффективность эксплуатации тракторов и автомобилей;

Умения: рассчитывать влияние различных факторов и эксплуатационных свойств на безопасность и эффективность эксплуатации автомобилей и тракторов;

Навыки: расчета показателей безопасности и эффективности эксплуатации автомобилей и тракторов.

Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Ремонт и восстановление наземных транспортно-технологических средств.
- Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций

Изучение дисциплины направлено на формирование профессиональных компетенций, необходимых для решения задач профессиональной деятельности и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы:

| Код компетенции | Содержание компетенции | Планируемые результаты обучения | |
|---|---|---|---|
| | | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Формируемые знания, умения и навыки |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| ОПК-1 | Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей | ОПК-1.10 Выполняет расчёт основных конструктивных параметров транспортно-технологических средств | Знать: алгоритм расчета основных конструктивных параметров транспортно-технологических средств.<br>Уметь: рассчитывать основные конструктивные параметры транспортно-технологических средств.<br>Владеть: навыками расчета основных конструктивных параметров транспортно-технологических средств. |
| ПК-8 | Способен решать задачи по безопасности конструкции, основам расчёта агрегатов, механизмов и систем наземных транспортно-технологических средств | ПК-8.2 Владеет знаниями требований конструктивной безопасности к параметрам рабочих процессов узлов, агрегатов и систем транспортных средств | Знать: требования конструктивной безопасности к параметрам рабочих процессов узлов, агрегатов и систем транспортных средств.<br>Уметь: формулировать совокупность взаимосвязанных требований конструктивной безопасности к параметрам рабочих процессов узлов, агрегатов и систем транспортных средств.<br>Владеть: навыками разработки и формулировки требований конструктивной безопасности к параметрам рабочих процессов узлов, агрегатов и систем транспортных средств. |
| | | ПК-8.3 Выполняет необходимые расчёты агрегатов, механизмов и систем наземных транспортно-технологических средств | Знать: алгоритмы расчёта агрегатов, механизмов и систем наземных транспортно-технологических средств.<br>Уметь: выполнять расчёты агрегатов, механизмов и систем наземных транспортно-технологических средств.<br>Владеть: навыками расчёта агрегатов, механизмов и систем наземных транспортно-технологических средств |

## 2. Основная часть

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы
### Очная форма обучения

| Вид работы | | Всего часов/ зач. Единиц | Семестр |
|---|---|---|---|
| | | | **9** |
| 1 | | 2 | 3 |
| **Аудиторные занятия (всего)** | | 48 | 48 |
| В том числе: | | | |
| Лекции (Л) | | 16 | 16 |
| Практические занятия (ПЗ) | | 16 | 16 |
| Лабораторные работы | | 16 | 16 |
| **Самостоятельная работа студента(СРС) (всего)** | | 60 | 60 |
| В том числе | | | |
| Курсовая работа | | 36 | 36 |
| Самоподготовка: самостоятельная работа при изучении разделов дисциплины | | 24 | 24 |
| **СРС в период промежуточной аттестации** Подготовка к экзамену | | 36 | 36 |
| Вид промежуточной аттестации Экзамен (Э) | | Э | Э |
| **ИТОГО: общая трудоемкость** | часов | 144 | 144 |
| | зач. единиц | 4 | 4 |

**Заочная форма обучения**

| Вид работы | | Всего часов/ зач. Единиц | Семестр | |
|---|---|---|---|---|
| | | | **10** | **11** |
| 1 | | 2 | 3 | 4 |
| **Аудиторные занятия (всего)** | | 16 | 4 | 12 |
| В том числе: | | | | |
| Лекции (Л) | | 6 | 2 | 4 |
| Практические занятия (ПЗ) | | 6 | 2 | 4 |
| Лабораторные работы | | 4 | - | 4 |
| **Самостоятельная работа студента(СРС) (всего)** | | 113 | 32 | 87 |
| В том числе | | | | |
| Курсовая работа | | 36 | | 36 |
| Самоподготовка: самостоятельная работа при изучении разделов дисциплины | | 77 | 32 | 51 |
| **СРС в период промежуточной аттестации** Подготовка к экзамену | | 9 | | 9 |
| Вид промежуточной аттестации Экзамен (Э) | | Э | | Э |
| **ИТОГО:** | часов | 144 | 36 | 108 |
| **общая трудоемкость** | зач. единиц | 4 | 1 | 3 |

## 2.2. Содержание учебной дисциплины (модуля)

Содержание разделов учебной дисциплины (модуля)

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Содержание раздела в дидактических единицах |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 9 (10,11) | Модуль 1. Основные этапы расчёта и проектирования наземных транспортно-технологических средств | 1.1 Типаж и эксплуатационные свойства автомобилей и тракторов. Требования стандартов к эксплуатационным свойствам НТТС. Расчёт конструктивных параметров НТТС в условиях многокритериальности и неопределённости. Техническое задание на проектирование автомобилей и тракторов. Эскизный проект. Технический проект. Рабочая документация. |
| 9(11) | Модуль 2. Расчёт агрегатов и узлов трансмиссии НТТС | 2.1 Трансмиссии тракторов и автомобилей<br>Задачи и место анализа и расчетов в конструировании автомобилей и тракторов, их агрегатов, узлов и систем. Нагрузочные и расчетные режимы трансмиссии тракторов и автомобилей. Расчеты проектные и проверочные. Расчёты по статическим напряжениям. Расчёты на выносливость. Расчеты по пиковым нагрузкам. Расчет на контактную прочность |
| | | 2.2 Муфты сцепления<br>Расчет работы буксования муфты сцепления. Расчет показателей нагруженности сцепления. Особенности проектирования фрикционных муфт сцепления. Расчет и выбор основных параметров сцепления. Оценка работоспособности МС по удельному давлению, удельной работе трения и температуре нагрева. Расчет деталей муфт сцепления. Расчет гасителей крутильных колебаний. Кинематический и силовой расчет привода муфт сцепления. |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| 9(11) | Модуль 2. Расчёт агрегатов и узлов трансмиссии НТТС | 2.3 Коробки передач<br>Алгоритм проектирования, конструирования и расчета ступенчатых КПП. Особенности проектирования КПП с неподвижными осями валов. Кинематический расчет коробок передач автомобилей и тракторов. Расчет основных деталей коробок передач. Расчет инерционных синхронизаторов. Схемы планетарных рядов и их анализ. Уравнение кинематики планетарных механизмов с двумя степенями свободы. Определение внутренних передаточных отношений планетарных рядов и угловых скоростей сателлитов. Правила построения кинематических схем планетарных КПП с двумя степенями свободы. Силы и моменты, действующие на звенья планетарного ряда. Силовой анализ планетарных механизмов. Схемы и принцип работы объёмных гидропередач. Рабочий объём и расход объёмных гидроагрегатов. Мощность и момент, развиваемые объёмными гидроагрегатами. Способы регулирования ОГП. Принципиальные схемы ОГП тракторов различного типа. Определение КПД ОГП. Определение основных параметров гидроагрегатов ОГП и перспективы применения ОГП на НТТС. |
| | | 2.4 Карданные передачи<br>Кинематика карданного шарнира неравных угловых скоростей. Кинематика карданных шарниров равных угловых скоростей. Компоновочные схемы и проектирование карданных передач. Критическая частота вращения карданного вала. Расчет деталей карданной передачи. |
| | | 2.5 Ведущие мосты<br>Особенности конструирования и расчёта ведущих мостов тракторов и автомобилей. Расчёт главных передач. Выбор основных параметров главной передачи. Расчет зубчатых колёс главной передачи. Кинематика и динамика дифференциалов. Основные расчетные параметры дифференциала. Конечные передачи тракторов и автомобилей. Расчет полуосей на прочность. |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| 9(11) | Модуль 3. Расчёт агрегатов и систем ходовой части НТТС | 3.1 Рулевое управление автомобиля и трактора<br>Требования к рулевому управлению. Параметры оценки рулевого управления. Определение усилия на рулевом колесе, необходимого для поворота управляемых колёс. Расчёт рулевой трапеции. Выбор типа и передаточных чисел рулевого механизма. Требования и проектирование усилителей рулевого управления. Основные компоновочные схемы гидроусилителей. Гидравлический и динамический расчеты усилителей. |
| | | 3.2 Тормозное управление автомобилей и тракторов<br>Общие требования к тормозному управлению. Оценка эффективности действия тормозных механизмов. Основные схемы барабанных тормозных механизмов. Расчёт барабанных тормозных механизмов. Расчёт дисковых тормозных механизмов. Основные схемы тормозных приводов. Проектирование и расчёт гидравлического привода. Расчёт пневматического привода. Регуляторы тормозных сил. Антиблокировочные системы автомобилей. |
| | | 3.3 Система подрессоривания автомобилей.<br>Особенности расчёта и расчёта подвески автомобилей. Упругая характеристика подвески. Расчёт упругих элементов подвесок. Проектирование и расчёт гасящих элементов подвески. Расчет и рекомендации по конструированию подвесок НТТС. Устройства, улучшающие агротехнические качества гусеничного движителя. Расчёт вторичных систем подрессоривания наземных транспортно-технологических средств. |

**2.2.1. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля**
**Очная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах) | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости ( |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Л | ЛР | ПЗ | СРС | КР | Всего | |
| 9 | Модуль 1. Раздел 1.1. Основные этапы расчёта проектирования НТТС | 4 | | 4 | 6 | - | 14 | Защита лабораторных работ Выполнение индивидуального задания |
| 9 | Модуль 2. Расчёт агрегатов и узлов трансмиссии наземных транспортно-технологических средств. | 6 | 8 | 6 | 8 | 18 | 46 | Защита лабораторных работ Выполнение индивидуального задания |
| 9 | Модуль 3. Расчёт агрегатов и систем ходовой части наземных транспортно-технологических средств. | 6 | 8 | 6 | 10 | 18 | 48 | Защита лабораторных работ Выполнение индивидуального задания |
| 9 | Промежуточная аттестация: Экзамен | - | - | - | 36 | - | 36 | Собеседование |
| | **Всего** | 16 | 16 | 16 | 60 | 36 | 144 | |

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах) | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости ( |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Л | ЛР | ПЗ | СРС | КР | Всего | |
| 10,11 | Модуль 1. Раздел 1.1. Основные этапы расчёта проектирования НТТС | - | - | - | 16 | - | 16 | Защита лабораторных работ |
| 11 | Модуль 2. Расчёт агрегатов и узлов трансмиссии наземных транспортно-технологических средств. | 2 | 2 | 2 | 32 | 18 | 56 | Защита лабораторных работ |
| 11 | Модуль 3. Расчёт агрегатов и систем ходовой части наземных транспортно-технологических средств. | 4 | 2 | 4 | 35 | 18 | 63 | Защита лабораторных работ |
| 11 | Промежуточная аттестация: Экзамен | - | - | - | 9 | - | 9 | Собеседование |
| | **Всего** | 6 | 4 | 6 | 92 | 36 | 144 | |

### 2.2.2. Практические занятия
### Очная форма обучения

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Наименование практических занятий | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 9 | Модуль № 1 Основные этапы расчёта и проектирования наземных транспортно-технологических средств | П.З. № 1 Потребительские свойства наземных транспортно-технологических средств. Требования стандартов. | 2 |
| | | П.З. № 2 Основные этапы проектирования наземных транспортно-технологических средств | 2 |
| 9 | Модуль 2. Расчёт агрегатов и узлов трансмиссии наземных транспортно-технологических средств. | П.З. № 3 Расчёт муфт сцепления | 2 |
| | | П.З. № 4 Расчёт коробок передач | 2 |
| | | П.З. № 5 Расчёт главных передач | 2 |
| 9 | Модуль 3. Расчёт агрегатов и систем ходовой части наземных транспортно-технологических средств. | П.З. № 6 Силовой расчёт агрегатов рулевого управления | 2 |
| | | П.З. № 7 Расчёт тормозных механизмов | 2 |
| | | П.З. № 8 Расчёт первичных систем подрессоривания | 2 |
| **Всего** | | | 16 |

### Заочная форма обучения

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Наименование практических занятий | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 10,11 | Модуль 2. Расчёт агрегатов и узлов трансмиссии наземных транспортно-технологических средств. | П.З. № 1 Расчёт муфт сцепления | 2 |
| | | П.З. № 2 Расчёт главных передач | 2 |
| | Модуль 3. Расчёт агрегатов и систем ходовой части наземных транспортно-технологических средств. | П.З. № 3 Расчёт первичных систем подрессоривания | 2 |
| **Всего** | | | 6 |

### 2.2.3. Лабораторный практикум
### Очная форма обучения

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Наименование лабораторных работ | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 9 | Модуль 2. Расчёт агрегатов и узлов трансмиссии наземных транспортно-технологических средств | **ЛР № 1 –-** Расчёт и **п**роектирование трансмиссий автомобилей | **2** |
| | | **ЛР № 2 –** Определение показателей работоспособности муфт сцепления | **2** |
| | | **Л.Р. №3 –** Кинематический расчёт коробок передач | **2** |
| | | **Л.Р.№ 4 –** Кинематический и силовой расчёт главных передач | **2** |
| 9 | Модуль 3. Расчёт агрегатов и систем ходовой части наземных транспортно-технологических средств | **Л.Р. № 5 –-** Расчёт упругой характеристики рулевого управления | **2** |
| | | **Л.Р. №6 –** Кинематический расчёт рулевого управления | **2** |
| | | **Л.Р. № 7 –** Расчёт упругой характеристики первичной системы подрессоривания. | **2** |
| | | **Л.Р. № 8** – Работа и расчёт регуляторов тормозных сил. | **2** |
| **Всего** | | | **16** |

### Заочная форма обучения

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Наименование лабораторных работ | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 10 | Модуль 2. Расчёт агрегатов и узлов трансмиссии наземных транспортно-технологических средств | **ЛР № 1 –** Расчёт и **о**пределение показателей работоспособности муфт сцепления | **2** |
| 11 | Модуль 3. Расчёт агрегатов и систем ходовой части наземных транспортно-технологических средств | **Л.Р. № 2 –** Расчёт упругой характеристики первичной системы подрессориванияв. | **2** |
| **Всего** | | | **4** |

**2.3. Самостоятельная работа студента**
**Очная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Виды СРС | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 9 | Модуль № 1 Основные этапы расчёта и проектирования наземных транспортно-технологических средств | Проработка конспектов лекций, материала учебных пособий | 6 |
| | Модуль 2. Расчёт агрегатов и узлов трансмиссии наземных транспортно-технологических средств | Проработка конспектов лекций, материала учебных пособий, подготовка к лабораторным работам. Выполнение курсовой работы | 24 |
| | Модуль 3. Расчёт агрегатов и систем ходовой части наземных транспортно-технологических средств | Проработка конспектов лекций, материала учебных пособий, подготовка к лабораторным работам. Выполнение курсового проекта | 30 |
| | Промежуточная аттестация: экзамен | Подготовка к экзамену | 36 |
| **ИТОГО часов в семестре:** | | | 96 |

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Виды СРС | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 10,11 | Модуль № 1 Основные этапы расчёта и проектирования наземных транспортно-технологических средств | Проработка конспектов лекций, материала учебных пособий | 16 |
| | Модуль 2. Расчёт агрегатов и узлов трансмиссии наземных транспортно-технологических средств | Проработка конспектов лекций, материала учебных пособий, подготовка к лабораторным работам. Выполнение курсовой работы | 50 |
| | Модуль 3. Расчёт агрегатов и систем ходовой части наземных транспортно-технологических средств | Проработка конспектов лекций, материала учебных пособий, подготовка к лабораторным работам. Выполнение курсового проекта | 53 |
| | Промежуточная аттестация: экзамен | Подготовка к экзамену | 9 |
| **ИТОГО часов в семестре:** | | | 128 |

## 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

**Очная форма обучения**

| № семестра | Виды учебной работы | Образовательные технологии | Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые) |
|---|---|---|---|
| 9 | Лекции № 1.1-1.2 | Проблемное изложение. | Групповые |
| | Практические занятия № 1.1-1.2. | Решение практико-ориентированных задач | Групповые |
| | Лекции № 2.1-2.3 | Проблемное изложение. | Групповые |
| | Лабораторные работы № 2.1-2.4 | Учебный эксперимент | Групповые |
| | Практические занятия № 2.1-2.3 | Решение практико-ориентированных задач | Групповые |
| | Лекции № 3.1-3.3 | Проблемное изложение. | Групповые |
| | Лабораторные работы № 3.1-3.4 | Учебный эксперимент. Тренинг | Групповые |
| | Практические Занятия № 3.1-3.3 | Решение практико-ориентированных задач. Тренинг | Групповые |

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Виды учебной работы | Образовательные технологии | Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые) |
|---|---|---|---|
| 11 | Лекция № 2.1 | Проблемное изложение | Групповые |
| | Лабораторная работа № 2.1 | Учебный эксперимент | Групповые |
| | Практическое занятие № 2.1 | Решение практико-ориентированных задач | Групповые |
| | Лекции № 3.1-3.2 | Проблемное изложение | Групповые |
| | Лабораторная работа № 3.1 | Учебный эксперимент. Тренинг | Групповые |
| | Практические занятия № 3.1-3.2 | Решение практико-ориентированных задач. Тренинг | Групповые |

В исключительных случаях применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии (ЭО и ДОТ), включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Реализация программы дисциплины с использованием ЭО и ДОТ осуществляется по усмотрению ведущего преподавателя с учетом технических возможностей обучающихся с использованием программных средств, обеспечивающих применение элементов ЭО и ДОТ в Институте, путем синхронного и асинхронного взаимодействия, к которым могут относиться:

- электронная информационно-образовательная среда Института;
- групповая голосовая конференция в мессенджерах (ЯндексМессенджер,VK TEAMS);
- групповой чат в месседжерах ЯндексМессенджер, Viber, социальной сети ВКонтакте;
- онлайн видеоконференция в Яндекс Телемост;

- видеозаписи лекций педагогических работников Института, размещённые на различных видеохостингах (например, на каналах преподавателей) и/или облачных хранилищах (например, Яндекс.Диск.).

## 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины

### 4.1.Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

**Очная форма обучения**

| № семестра | Виды контроля и аттестации (ВК, Тат, ПрАт) | Коды индикаторов достижения компетенций | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Оценочные средства | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Форма | Количество вопросов и заданий | Количество независимых вариантов |
| 9 | Тат-1 | ОПК-1.10; ПК-8.2; ПК-8.3 | Модуль № 1 Основные этапы расчёта и проектирования наземных транспортно-технологических средств | Письменная контрольная работа | 2 | 33 |
| 9 | Тат-2 | ОПК-1.10; ПК-8.2; ПК-8.3 | Модуль 2. Расчёт агрегатов и узлов трансмиссии наземных транспортно-технологических средств | Письменная контрольная работа | 2 | 17 |
| 9 | Тат-3 | ОПК-1.10; ПК-8.2; ПК-8.3 | Модуль 3. Расчёт агрегатов и систем ходовой части наземных транспортно-технологических средств | Письменная контрольная работа | | |
| 9 | | ОПК-1.10; ПК-8.2; ПК-8.3 | КР | Устный опрос | - | 19 |
| | ПрАТ | ОПК-1.10; ПК-8.2; ПК-8.3. | экзамен | Тесты | 3 | 19 |

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Виды контроля и аттестации (ВК, Тат, ПрАт) | Коды индикаторов достижения компе-тенций | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Оценочные средства | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Форма | Количество во-просов и заданий | Количество независимых вариантов |
| 11 | | ОПК-1.10; ПК-8.2; ПК-8.3 | КР | Устный опрос | - | 30 |
| | ПрАТ | ОПК-1.10; ПК-8.2; ПК-8.3 | экзамен | Устный опрос | 77 | 25 |

### 4.2 Примерные темы курсовых работ

1. Проектирование агрегатов трансмиссии автомобиля и трактора.
2. Проектирование систем подрессоривания автомобилей.
3. Проектирование тормозных систем автомобилей и трактороа.
4. Проектирование вторичных систем подрессоривания автомобилей и тракторов.
5. Проектирование рулевых управлений автомобилей и тракторов

### 4.3. Примерные темы рефератов

Написание авторефератов не предусмотрено

### 4.4 Вопросы текущего контроля

**Раздел 1 (Тат-1)**

1. Технологическая документация на производство, модернизацию и эксплуатацию НТТС.
2.Основные этапы расчета и проектирования НТТС.
3. Основные методы расчёта узлов и агрегатов НТТС.
4. Особенности расчёта механических передач.
5. Особенности расчёта гидравлических передач.
6. Особенности расчёта пневматических передач.
7. Преимущества и недостатки трансмиссий со ступенчатым и бесступенчатым регулированием крутящего момента.
8. Основные преимущества и недостатки механических трансмиссий с приводом на заднюю и переднюю ось.
9. Задачи расчёта механических трансмиссий полноприводных автомобилей.
10. Выбор передаточных чисел агрегатов трансмиссии.

**Раздел 2 (Тат-2)**

1. Основные требования предъявляют к муфтам сцеплениям, их конструктивное обеспечение.
2. Работа фрикционных муфт сцепления в период трогания.
3. Определение времени и работы буксования муфты сцепления.
4. Показатели оценки работоспособности муфт сцепления.
5. Проектирование и расчёт муфт сцепления.
6. Расчет гасителей крутильных колебаний.
7. Расчет рычагов выключения сцепления.
8. Особенности конструкций, преимущества и недостатки двух- и трехвальных ступенчатых коробок передач.
9. Основные кинематические схемы многоступенчатых коробок передач. Их преимущества и недостатки.
10. Выбор передаточных чисел ступеней коробки передач, какое влияние они оказывают на эксплуатационные свойства автомобилей?
11. Расчёт зубчатых колес коробки передач.
12. Расчет валов коробки передач.
13. Выбор основных геометрических параметров коробки передач.
14. Работа и расчет инерционных синхронизаторов.
15. Основные кинематические схемы многоступенчатых коробок передач. Их преимущества и недостатки.
16. Выбор передаточных чисел ступеней коробки передач, какое влияние они оказывают на эксплуатационные свойства автомобилей?

26. Работа и расчет инерционных синхронизаторов. Основные направления автоматизации механических коробок передач.
27. Особенности расчета планетарных коробок передач.
28. Компромиссные решения при выборе передаточных чисел коробки передач в условиях многокритериальности и неопределённости.
29. Особенности конструкции и расчета раздаточных коробок с блокированным и дифференциальным приводами ведущих мостов.
17. Особенности конструкций, преимущества и недостатки карданных передач с шарнирами неравных и равных угловых скоростей.
18. Кинематика карданных шарниров неравных угловых скоростей.
19. Кинематика карданных шарниров равных угловых скоростей
20. Способы для устранения неравномерности вращения выходного вала карданной передачи с шарнирами неравных угловых скоростей.
21. Расчет критической угловой скорости карданного вала.
22. Расчет основных деталей карданной передачи.
23. Какие требования предъявляются к жесткости главных передач, как они обеспечиваются.
24. Кинематический расчет главной передачи.
25. Выбор основных параметров главной передачи.
26. Расчёт работоспособности гипоидных главных передач.
27. Расчет валов главных передач.
28. Проектирование и расчёт дифференциалов.
29. Способы блокировки шестерёнчатых дифференциалов.
20. Коэффициент блокировки и КПД дифференциала, связь между ними.
31. Факторы, влияющие на коэффициент блокировки и КПД дифференциала.
32. Особенности расчета червячных дифференциалов.
33. Влияние блокировки дифференциала на проходимость и устойчивость транспортного средства.
34. Классификация и расчет полуосей ведущих колёс.

**Раздел 3 (Тат-3)**

1. Оценочные параметры рулевого управления.
2. Кинематический расчет рулевой трапеции.
3. Основы выбора передаточных чисел рулевых механизмов.
4. Расчёт рулевого привода.
5. Основные оценочные параметры усилителей рулевого привода.
6.Гидравлический и динамический расчет гидроусилителя.
7. Влияние конструкции и состояния рулевого управления на устойчивость НТТС.
8. Требования, предъявляемые тормозному управлению.
9. Тормозные системы, требования предъявляемые к ним.
10. Требования к тормозным механизмам, их классификация.
11. Сравнительная оценка основных принципиальных схем барабанных тормозных механизмов.
12. Расчет барабанных тормозных механизмов.
13. Расчет дисковых тормозных механизмов.
14.Расчёт тормозных приводов.
15. Расчет гидравлического привода тормозов.
16. Основы проектирования регуляторов тормозных сил.
17. Основные схемы установки АБС на автомобиле.
18. Влияние упруго-демпфирующей характеристики подвески на эксплуатационные показатели НТТС.
19. Сравнительный анализ основных схем направляющих устройств независимых подвесок.

20. Упругая характеристика подвески, оценочные параметр.
21. Расчет упругой характеристики подвески.
22. Расчет малолистовых рессор.
23. Расчет пружин.
24. Расчет пневматических упругих элементов.
25. Характеристика амортизатора. Факторы, влияющие на характеристику амортизатора.
26. Основные задачи расчета и проектирования амортизаторов.
27. Определение оптимальных упруго-демпфирующих характеристик подвески в условиях многокритериальности.

## 4. 5 Тесты промежуточного контроля
## Вариант №1

**Укажите номер правильного ответа**

**1. Основным преимуществом полноприводных трансмиссий является:**

1. Высокая тормозная эффективность;
2. Возможность полной реализации силы тяги;
3. Небольшой радиус поворота;
4. Высокая устойчивость при торможении.

**2. Основным недостатком заднемоторной компоновки автомобиля является:**

1. Снижение курсовой устойчивости;
2. Ухудшение управляемости;
3. Пониженные тяговые свойства;
4. Снижение коэффициента поперечной устойчивости.

**3. Расчет трансмиссий по максимальному сцеплению ведущих колёс с дорогой применяют:**

1. При проектировании автомобилей с высокой удельной мощностью.
2. При проектировании автомобилей с малой силой тяги.
3. При расчете главных передач трансмиссий.
4. При расчете деталей карданных передач.

**4. Основным преимуществом муфты сцепления с центральной пружиной является:**

1. Простота расчета на большие нажимные усилия;
2. Возможность передачи больших крутящих моментов;
3. Простота регулировки величины передаваемого момента;
4. Постоянство передаваемого момента по мере износа фрикционных накладок.

**5. Оценка работоспособности муфты сцепления проводится:**

1. По удельному давлению на фрикционную накладку;
2. По усилию сжатия ведомого и ведущего дисков;
3. По удельной работе буксования;
4. По работе буксования за одно включение.

**6. Усилие на педали привода муфты сцепления не должно превышать;**

1. 80 Н; 2. 124 Н; 3. 147 Н; 4. 255 Н.

**7. Основным преимуществом двухдисковой муфты сцепления является:**

1.Передача больших крутящих моментов при сравнительно небольших размерах;
1.Небольшой ход педали муфты сцепления
2.Повышенный срок службы;
3.Небольшое усилие на педали муфты сцепления.

**8. Трехвальные коробки передач применяются:**

1. В случае необходимости расположения входного и выходного валов на одном уровне;
2. В случае необходимости расположения входного и выходного валов на разных уровнях;
3. На переднеприводных автомобилях;
4. В случае необходимости получения больших передаточных чисел трансмиссии.

**9. Выбор передаточного числа коробки передач на первой передаче осуществляется из условия:**

1. Получения максимальной заданной скорости на прямой передаче;
2. Преодоления максимального заданного угла подъёма;
3. Получения минимальной скорости движения;
4. Преодоления максимального заданного сопротивления дороги.

**10. При проектировании многоступенчатой коробки передач межосевое расстояние определяется для:**

1. Дополнительной коробки передач.
2. Базовой коробки передач.
3. Наиболее нагруженной коробки передач.
4. Наименее нагруженной коробки передач.

**11. Основным преимуществом трехвальных коробок передач является:**

1. Возможность комплектации легковых и грузовых автомобилей;
2. Высокий КПД на всех передачах;
3. Наличие прямой передачи;
4. Возможность установки синхронизаторов на промежуточном валу.

**12. Наружные диаметры подшипников задних опор первичного и вторичного валов не должны превышать:**

1. 0,5 $a_{\omega}$.
2. 0,7 $a_{\omega}$;
3. 0,9 $a_{\omega}$;
4. 1,1 $a_{\omega}$;

**13. Передаточное число первой передачи раздаточной коробки выбирают из условия:**

1. Обеспечения минимальной скорости движения при максимальном моменте двигателя.

2. Обеспечения максимальной скорости движения при максимальном моменте двигателя.
3. Обеспечения максимальной силы тяги.
4. Преодоления максимального подъёма.

**14. Расчет деталей карданных передач проводится:**

1. По максимальному моменту двигателя.
2. По максимальному сцеплению ведущих колёс с дорогой.
3. По максимальным динамическим нагрузкам.
4. По нагрузкам эксплуатационного режима.

**15. Карданные передачи с шарнирами равных угловых скоростей служат для передачи крутящего момента:**

1. К валам, которые требуют постоянной скорости вращения.
2. К валам, которые воспринимают значительные осевые нагрузки.
3. При углах наклона между валами более 15°.
4. При углах наклона между валами более 6°.

**16. Для устранения неравномерности ведомого вала вилки карданных шарниров, соединенных с карданным валом располагают:**

1. В плоскостях, повернутых относительно друг друга на 90°;
2. В плоскостях, повернутых относительно друг друга на угол $\alpha$, определенный из соотношения $tg\delta=tg\beta\cdot\cos\gamma$;
3. В одной плоскости;
4. В плоскостях, повернутых друг относительно друга на угол $45^{o}$.

**17. Карданная передача с промежуточной опорой применяется в случае:**

1. Двухшарнирных карданных передач.
2. Трехшарнирных карданных передач.
3. Сдвоенных карданных передач.
4. Карданных передач с делительными рычажками.

**18. Углы установки валов, соединяемых шарнирами неравных угловых скоростей для грузовых автомобилей:**

1. Не должны превышать $3^{0}$.
2. Не должны превышать $4^{0}$.
3. Не должны превышать $6^{0}$.
4. Не должны превышать $9^{0}$.

**19. На легковых автомобилях с поперечным расположением двигателя применяется главная передача:**

1. Коническая;
2. Цилиндрическая;
3. Гипоидная;
4. Червячная.

**20. Проверка гипоидных передач с использованием критерия Олмена осуществляется с целью:**

1. Проверки прочности по изгибным напряжениям;
2. Проверки прочности по контактным напряжениям;
3. Проверки по допускаемым давлениям в контакте;
4. Проверки на отсутствие заедания.

**21. Увеличение коэффициента блокировки дифференциала приводит к:**

1. Увеличению КПД передачи;
2. Уменьшению износа шин;
3. Уменьшению нагрузки на полуоси;
4. Ухудшению управляемости автомобиля.

**22. Устойчивым называется рулевое управление, в котором:**

1. Быстродействие превышает 0,2 с;
2. Быстродействие не превышает 0,2 с;
3. Курсовая устойчивость не зависит от скорости движения;
4. Не возникает автоколебаний управляемых колес.

**23. Усилитель рулевого управления должен обеспечивать:**

1. Понижение износа шин;
2. Исключение возможности возникновения колебаний управляемых колёс;
3. Повышение стабилизации управляемых колёс;
4. Уменьшение нагруженности деталей рулевого привода.

**24. Отношение усилия « $P_к$ » на рулевом колесе при повороте автомобиля без усилителя к усилию «Р» при работающем усилителе называется:**

1. Показатель прямого включения;
2. Показатель чувствительности;
3. Показатель обратного включения;
4. Показатель эффективности.

**25. Проверочный расчет на нагрев тормозных механизмов осуществляется:**

1. По удельной работе трения;
2. По удельной работе буксования;
3. По температуре нагрева тормозного барабана;
4. По температуре нагрева тормозной колодки.

**26. Одной из задач расчета гидравлического привода тормозов является:**

1. Расчет усилия на педали привода;
2. Расчет максимального давления рабочего реагента в контуре привода;
3. Расчет диаметра тормозного барабана;
4. Расчет усилия прижатия колодок к барабану.

**27. Назначение антиблокировочных систем состоит в том, чтобы:**

1. Предотвращать блокировку задних колёс;
2. Поддерживать на оптимальном уровне степень скольжения;
3. Предотвращать блокировку передних колёс колёс;
4. Предотвращать занос автомобиля.

**28. Подвеской называется совокупность устройств обеспечивающих:**

1. Упругую связь между мостами;
2. Упругую связь между мостами и колесами автомобиля;
3. Упругую связь между несущей системой и мостами или колёсами;
4. Упругую связь между кузовом и мостами автомобиля.

**29. Статический прогиб подвески выбирается из условия:**

1. Прочности по нормальным напряжениям;
2. Прочности по тангенциальным напряжениям;
3. Требуемой частоты колебаний;
4. Обеспечение требуемой долговечности.

**30. Характеристика амортизатора будет регрессивной, если показатель степени:**

1. ***i=0;*** 2.***i*** **<** 1,0 3. ***i***=1,0 4. ***i*****>**1

**Вариант №2**

**Укажите номер правильного ответа**

**1. Трансмиссия автомобиля служит для:**

1. Передачи и преобразования мощностного потока;
2. Связи колес автомобиля с кузовом;
3. Снижения скорости движения;
4. Регулирования силы тяги на ведущих колесах.

**2. Основным недостатком гидромеханической трансмиссии является:**

1. Снижение показателей приемистости;
2. Уменьшение расхода топлива;
3. Снижение проходимости;
4. Снижение курсовой устойчивости.

**3. Основной задачей расчета муфт сцепления является:**

1. Определение геометрических параметров муфты сцепления;
2. Определение диаметра главного цилиндра ;
3. Определение передаточного отношение привода;
4. Определение усилия на педали привода.

**4. Полный ход педали привода муфты сцепления не должен превышать:**

1. 120 мм; 2. 180 мм; 3. 220мм; 4. 250мм.

**5. Зазор между поверхностями трения для однодисковых сцеплений должен составлять:**

1. 0,5….0,75 мм.
2. 0,75…1,0 мм.
3. 1,25…1,5 мм.
4. 1,5…2,0 мм.

**6. Отклонения размеров накладок по толщине не должен превышать:**

1. 0,1мм.
2. 0,2 мм.
3. 0,3 мм.
4. 0,4 мм.

**7. Полный ход педали муфты сцепления грузовых автомобилей не должен превышать:**

1. 140 мм
2. 160 мм.
3. 175 мм.
4. 190 мм.

**8. Одним из рабочих показателей гасителя крутильных колебаний является:**

1. Передаваемый крутящий момент;
2. Момент замыкания;
3. Угол замкнутого состояния контактов;
4. Коэффициент демпфирования.

**9. Коробка передач с делителем применяется в случае:**

1. Значительного увеличения силы тяги автомобиля;
2. Значительного увеличения скорости движения;
3. Незначительного увеличения силы тяги или скорости движения;
4. Невозможности использования основной коробки без делителя.

**10. Расчет передаточных чисел коробки передач осуществляется:**

1. Согласно закону геометрической прогрессии;
2. Согласно закону арифметической прогресс;
3. Из условия получения максимальной скорости движения;
4. Из условия получения минимальной скорости.

**11. Задачей расчета синхронизатора является:**

1. Расчет времени включения передачи;
2. Выравнивание скоростей синхронизатора и ведомой шестерни;
3. Определение углов наклона конуса и блокирующих поверхностей;
4. Определение требуемых коэффициентов трения блокирующих поверхностей.

**12. Гидромеханическая коробка передач состоит из:**

1. Гидромуфты и механической коробки передач;
2. Гидромуфты и вариаторной коробки передач;
3. Гидротрансформатора и механической коробки передач;
4. Гидротрансформатора и вариаторной коробки передач.

**13. Раздаточные коробки с несимметричным дифференциалом применяют :**

1. На автомобилях с колесной формулой 4х4.
2. На легковых автомобилях повышенной проходимости.
3. На автомобилях с колёсной формулой 6х6.
4. На автомобилях особо большой грузоподъёмности.

**14. Двухступенчатые раздаточные коробки применяются на автомобилях:**

1. Работающих в горных условиях.
2. С полной массой более 12т.
3. С полной массой более 20т.
4. Повышенной проходимости.

**15. Неравномерность вращения ведомого вала карданной передачи с шарниром неравных угловых скоростей увеличивается при:**

1. Увеличении передаваемого крутящего момента.
2. Увеличении угла между валами.
3. Увеличении угловой скорости ведущего вала.
4. Уменьшение передаваемого крутящего момента.

**16. При увеличении угла наклона между валами КПД карданной передачи:**

1. Увеличивается ;
2. Уменьшается;
3. Остается постоянным;
4. Зависит от угловой скорости ведущего вала.

**17. Минимальное значение коэффициента запаса карданного вала по критической частоте можно допустить при:**

1. Уменьшении длины трубы при заданной длине вала;
2. Снижении жесткости консольных опор вала;
3. Повышении угловой скорости карданного вала;
4. Снижении угловой скорости карданного вала.

**18. Главной передачей называется механизм, служащий для:**

1. Увеличения скорости движения автомобиля.
2. Увеличения скорости движения или крутящего момента, подводимого к ведущим колесам.
3. Увеличения крутящего момента, подводимого к ведущим колесам.
4. Уменьшения крутящего момента, подводимого к ведущим колесам.

**19. Допускаемое радиальное смещение ведомой и ведущей шестерни главной передачи не должно превышать:**

1. 0,075 мм;
2. 0,25 мм;
3. 0,75 мм;
4. 1,25 мм.

**20. Дифференциал предназначен для:**

1. Распределения крутящего момента между ведущими колесами и ведущими мостами автомобиля.
2. Повышения проходимости автомобиля.
3. Снижения расхода топлива.
4. Передачи крутящего момента от главной передачи к ведущим колесам.

**21. Несимметричный дифференциал используют, как правило, в качестве:**

1. Межколесного дифференциала.
2. Межбортового дифференциала.
3. Межосевого дифференциала.
4. Дифференциала повышенного трения.

**22. Рулевой механизм должен обеспечивать:**

1. Необходимый закон изменения передаточного числа;
2. Преобразование вращения рулевого колеса в перемещение рулевой сошки;
3. Постоянный зазор в зацеплении и возможность его регулирования;
4. Высокий обратный КПД.

**23. Разрезную рулевую трапецию применяют на:**

1. Автомобилях с зависимой подвеской передних управляемых колес;
2. Грузовых автомобилях с передними управляемыми колесами;
3. Всех автомобилях с передними управляемыми колесами;
4. Автомобилях с независимой подвеской передних управляемых колес.

**24. Какая из компоновочных схем гидроусилителя рулевого управления наиболее склонна к самовозбуждению колебаний управляемых колес?:**

1. Схема с рулевым механизмом, распределителем и гидроцилиндром, объединенными в одном агрегате.
2. Схема с рулевым механизмом и объединенными в одном агрегате распределителем и гидроцилиндром.
3. Схема с отдельно расположенными рулевым механизмом, распределителем и гидроцилиндром.
4. Схема с отдельно расположенным гидроцилиндром и рулевым механизмом, объединенным в одном агрегате с распределителем.

**25. Преимуществом дисковых тормозных механизмов является:**

1. Развитие большого тормозного момента.
2. Большой срок службы тормозных колодок.
3. Большая стабильность развиваемого тормозного момента.
4. Меньшее усилие на педали привода.

**26. Высокая стабильность дисковых тормозных механизмов объясняется:**

1. Линейной зависимостью тормозного момента от коэффициента трения;
2. Небольшой площадью поверхности тормозных колодок;
3. Хорошим охлаждением поверхности тормозных колодок;
4. Расположением скобы сзади центра колеса.

**27. Регуляторы тормозных сил рассчитывают из условия:**

1. Одновременной блокировки колёс;
2. Опережающей блокировки колёс задней оси;
3. Предотвращения блокировки колёс;
4. Обеспечения максимального коэффициента сцепления.

**28. Одной из задач расчета многолистовой рессоры является определение:**

1.Оптимальной длины;
2. Статического прогиба;
3. Динамического прогиба;
4. Числа листов в рессоре.

**29. Одним из преимуществ независимых подвесок является:**

1. обеспечение гироскопического момента, стабилизирующего движение.
2. повышение проходимости автомобиля.
3. уменьшение подрессоренных масс автомобиля.
4. уменьшение расхода топлива.

**30. Число витков пружины подвески определяется:**

1. Требуемым прогибом подвески;
2. Необходимой собственной частотой колебаний;
3. Требуемой приведённой жесткостью подвески;
4. Допустимым моментом сопротивления кручению.

### 4.5.1 Ключи к тестам

Не предусмотрены

## 4.6 Варианты контрольных заданий

Не предусмотрены

## 4.7 Вопросы к экзамену

| № вопроса | Вопросы | Коды индикаторов достижения компетенций |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Технологическая документация на производство, модернизацию и эксплуатацию НТТС. | ОПК-1.10; ПК-8.2. |
| 2 | Основные этапы расчета и проектирования НТТС | |
| 3 | Преимущества и недостатки трансмиссий со ступенчатым и бесступенчатым регулированием крутящего момента. | |
| 4 | Основные преимущества и недостатки механических трансмиссий с приводом на заднюю и переднюю ост | |
| 5 | Задачи расчёта механических трансмиссий полноприводных автомобиле | |
| 6 | Выбор передаточных чисел агрегатов трансмиссии | |
| 7 | Основные требования предъявляют к муфтам сцеплениям, их конструктивное обеспечение. | |
| 8 | Работа фрикционных муфт сцепления в период трогания | |
| 9 | Определение времени и работы буксования муфты сцепления | |
| 10 | Показатели оценки работоспособности муфт сцепления | |
| 11 | Проектирование и расчёт муфт сцепления | |
| 12 | Работа и основные неисправности гасителя крутильных колебаний | |
| 13 | Расчет гасителей крутильных колебаний | |
| 14 | Классификация приводов муфт сцепления | |
| 15 | Расчет рычагов выключения сцепления | |
| 16 | Особенности конструкций, преимущества и недостатки двух- и трехвальных ступенчатых коробок передач | |
| 17 | Основные кинематические схемы многоступенчатых коробок передач. Их преимущества и недостатки | |
| 18 | Выбор передаточных чисел ступеней коробки передач, какое влияние они оказывают на эксплуатационные свойства автомобилей? | |
| 19 | Расчёт зубчатых колес коробки передач | |
| 20 | Расчет валов коробки передач | |
| 21 | Выбор основных геометрических параметров коробки передач | |
| 22 | Работа и расчет инерционных синхронизаторов | |
| 23 | Основные кинематические схемы многоступенчатых коробок передач. Их преимущества и недостатки. | |
| 24 | Выбор передаточных чисел ступеней коробки передач, какое влияние они оказывают на эксплуатационные свойства автомобилей? | |
| 25 | Работа и расчет инерционных синхронизаторов. Основные направления автоматизации механических коробок передач | |
| 26 | Особенности расчета планетарных коробок передач | |
| 27 | Компромиссные решения при выборе передаточных чисел коробки передач в условиях многокритериальности и неопределённости | |
| 28 | Особенности конструкции и расчета раздаточных коробок с блокированным и дифференциальным приводами ведущих мостов | |
| 29 | Влияние неисправности карданной передачи на работу автомобиля и трактора. | |
| 30 | Особенности конструкций, преимущества и недостатки карданных передач с шарнирами неравных и равных угловых скоростей | |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| 31 | Кинематика карданных шарниров неравных угловых скоростей | ПК-1.10; ПК-8.2; |
| 32 | Кинематика карданных шарниров равных угловых скоростей | |
| 33 | Способы для устранения неравномерности вращения выходного вала карданной передачи с шарнирами неравных угловых скоростей | |
| 34 | Расчет критической угловой скорости карданного вала | |
| 35 | Расчет основных деталей карданной передачи | |
| 36 | Какие требования предъявляются к жесткости главных передач и как они обеспечиваются | |
| 37 | Кинематический расчет главной передачи | |
| 38 | Выбор основных параметров главной передачи | |
| 39 | Расчёт работоспособности гипоидных главных передач | |
| 40 | Расчет валов главных передач | |
| 41 | Проектирование и расчёт дифференциалов | |
| 42 | Способы блокировки шестерёнчатых дифференциалов | |
| 43 | Коэффициент блокировки и КПД дифференциала, связь между ними | |
| 44 | Факторы, влияющие на коэффициент блокировки и КПД дифференциала | |
| 45 | Особенности расчета червячных дифференциалов | |
| 46 | Влияние блокировки дифференциала на проходимость и устойчивость транспортного средства. | |
| 47 | Классификация и расчет полуосей ведущих колёс | |
| 48 | Оценочные параметры рулевого управления | ОПК-1.10; ПК-8.3. |
| 49 | Кинематический расчет рулевой трапеции | |
| 50 | Основы выбора передаточных чисел рулевых механизмов | |
| 51 | Расчёт рулевого привода | |
| 52 | Основные оценочные параметры усилителей рулевого привода | |
| 53 | Основные компоновочные схемы гидроусилителей рулевого управления | |
| 54 | Гидравлический и динамический расчет гидроусилителя. | |
| 55 | Влияние конструкции и состояния рулевого управления на устойчивость НТТС | |
| 56 | Требования, предъявляемые тормозному управлению. | |
| 57 | Тормозные системы, требования предъявляемые к ним. | |
| 58 | Требования к тормозным механизмам, их классификация. | |
| 59 | Сравнительная оценка основных принципиальных схем барабанных тормозных механизмов | |
| 60 | Расчет барабанных тормозных механизмов | |
| 61 | Расчет дисковых тормозных механизмов. | |
| 62 | Расчёт тормозных приводов. | |
| 63 | Расчет гидравлического привода тормозов | |
| 64 | Основы проектирования регуляторов тормозных сил | |
| 65 | Основные схемы установки АБС на автомобиле. | |
| 66 | Влияние технического состояния и конструкции тормозного управления на безопасность движения | |
| 67 | Влияние упруго-демпфирующей характеристики подвески на эксплуатационные показатели НТТС | |
| 68 | Сравнительный анализ основных схем направляющих устройств независимых подвесок | |
| 69 | Упругая характеристика подвески, оценочные параметр | |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| 70 | Расчет упругой характеристики подвески | ОПК-1.10; ПК-8.3. |
| 71 | Способы обеспечения «прогрессивной» характеристики подвески | |
| 72 | Расчет малолистовых рессор | |
| 73 | Расчет пружин | |
| 74 | Расчет пневматических упругих элементов | |
| 75 | Характеристика амортизатора. Факторы, влияющие на характеристику амортизатора. | |
| 76 | Основные задачи расчета и проектирования амортизаторов | |
| 77 | Определение оптимальных упруго-демпфирующих характеристик подвески в условиях многокритериальности | |

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля)

### 5. 1. Основная литература

| № п\п | Авторы и название | Год и место издания | Используется при изучении разделов | Семестр | Количество экземпляров | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | В библиотеке | На кафедре |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Сергеев, Н.В. Современные проблемы и направления развития конструкций автотранспортных средств: монография / Н.В. Сергеев, В.А. Оберемок. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2020. – 182 с. | Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2020. – 182 | Модуль 1-3 | 9(10,11) | 22 | 2 |
| 2 | Кравченко В.А Автомобили. Анализ конструкций и основы расчета. | Зерноград: ФГБОУ ВПО АЧГАА, 2012 | Модуль 1-3 | 9(11) | 40 | 30 |
| 3 | Кравченко В.А. Техника транспорта, обслуживание и ремонт; теоретические основы конструкции автотранспортных средств: Учебное пособие | Зерноград: ФГБОУ ВПО АЧГАА, 2014 | Модуль 1-3 | 9(11) | 50 | 10 |
| 4 | Р.Н. Сафиуллин, А.С. Афанасьев, Р.Р. Сафиуллин. Конструкция, расчет и эксплуатационные свойства транспортных средств : учебник / [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493346 | Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. | Модуль 1-3 | 9(11) | + | + |

**5.2. Дополнительная литература**

| № п\п | Авторы и название | Год и место издания | Используется при изучении разделов | Семестр | Количество экземпляров | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | В библиотеке | На кафедре |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Кравченко В.А. Проектирование автомобилей и тракторов. Учебное пособие для выполнения курсовой работы | Зерноград, РИО АЧИИ ФГБОУ ВО ДГАУ, 2018 | Модуль 1-3 | 9(10) | 20 | 10 |
| 2. | Пузанков А.Г. Автомобили. Основы теории расчета с анализом устройства механизмов и физической сущности их отказов | Москва: Издательский дом Альянс, 2013 | Модуль 1-3 | (9)11 | 9 | 1 |
| 3. | Богатырёв А.В. Автомобили: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. аведений. | Москва: Колос, 2004 | Модуль 1-3 | (9)11 | 50 | 3 |
| 4 | Барский И.Б. Конструирование и расчёт тракторов | Москва: Машиностроение, 1980.–335с. | Модуль 1-3 | (9)11 | 12 | 2 |
| 5 | Тракторы. Проектирование, конструирование и расчёт. Учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов/ под общ. ред. И.П. Ксеневича | Москва: Машиностроение, 1991.–533с. | Модуль 1-3 | (9)11 | 15 | 2 |

## 5. 3. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы и Интернет-ресурсы

**Интернет ресурсы**

1. Университетская библиотека онлайн. Электронно-библиотечная система. https://www.biblioclub.ru/
2. Издательство Лань. Электронно-библиотечная система https://www.e.lanbook.com.
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU http://elibrary.ru
4. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edilib.ru
5. Электронная информационная образовательная среда института https://ачии.рф/

**Информационные справочные системы и базы данных**

1. База данных «ProQuest Agricultural and Environmental Science Collection» – http://www.gpntb.ru
2. База данных издательства Springer Nature «Российский фонд фундаментальных исследований» – http://www.rfbr.ru.
3. Журнал «Автомобильный транспорт» http://transport-at.ru
4. Официальный сайт ОАО «КамАЗ» http://www.kamaz.net/
5. Центр испытаний НАМИ http://autorc.ru/
6. База данных издательства Springer Nature «Российский фонд фундаментальных исследований» http://www.rfbr.ru.
7. Автомобильная справочная служба https://autoinfo24.ru/
8. Учебная версия T-FLEX CAD, предназначенная для некоммерческого использования

https://www.tflexcad.ru/download/t-flex-cad-free .

9. Форум для инженеров проектировщиков, конструкторов http://forum.dwg.ru/index.php?s=0b081bd3f6b0b870143ff8e3823d37b8/

**Информационные технологии**

Электронная информационная образовательная среда института обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик; формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий по пересылке и получению электронных сообщений.

**5.4 Программное обеспечение учебного процесса**

LibreOffice;
Аскон Компас V 15.2

## 5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

| № п\п | № семест-ра | Вид самостоя-тельной работы | Авторы | Наименование | Год и место издания |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 9(11) | Курсовая рабо-та | Кравченко В.А., Оберемок В.А. | Кравченко В.А. Проектирование автомобилей и тракторов. Учебное пособие для выполнения курсовой работы | Зерноград: АЧИИ ФГБОУ ВО ДГАУ, 2018 |
| 2 | 9(10,11) | Самостоятельное изучение материала, подготовка к экзамену | Кравченко В.А., Оберемок В.А. | Автомобили: Анализ конструкций и основы расчёта: учебное пособие | Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА, 2016 |
| 3 | 9(11) | Самостоятельное изучение материала, подготовка к экзамену | Шарипов В.М. | Конструирование и расчёт тракторов: учебник. | Москва: Машино-строение, 2009. |

**6. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

| **Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы** | **Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы** |
|---|---|
| 1 | 2 |
| **3-8** Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций.<br>Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации347740, Ростовская область, Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, 17/21 | Комплект учебной мебели. Проектор BENQ PB6100. Экран Ноутбук ACER EME 725.<br>Доска меловая. Посадочных мест 16. |
| **№ 6-239** –Аудитория курсового проектирования.<br>Аудитория для самостоятельной работы.<br>Межкафедральный компьютерный класс.<br>347740, Ростовская область, Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, 15/4 | Комплект учебной мебели<br>6 персональных компьютеров с процессорами Intel Pentium Dual с тактовой частотой 2,2ГГц и оперативной памятью 2 Гб 250Gb HDD, видеокарта<br>6 персональных компьютеров с процессорами Intel Core i5 с тактовой частотой 2,7ГГц и оперативной памятью 8 Гб, видеокарта<br>Мониторы Samsung 923NW – 12штук.<br>Доска меловая.<br>Посадочных мест 12. |
| **7-132-** Лаборатория шасси автомобилей.<br>347740, Ростовская область, Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, 17/21 | Макеты мостов автомобилей – 5 шт.<br>Доска меловая.<br>Посадочных мест 24. |
| **3-2** Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций.<br>347740, Ростовская область, Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, 17/21 | Комплект учебной мебели.<br>Макет трактора Т-150К.<br>Тракторные КПП -3шт.<br>Макет трактора ДТ-75.<br>Макеты узлов и агрегатов трансмиссии тракторов.<br>Макет трактора Т-150К.<br>Переносной комплект мультимедийного оборудования: проектор мультимедийный, экран на треноге (или настенный), ноутбук.<br>Доска меловая.<br>Посадочных мест 30. |

| 1 | 2 |
|---|---|
| **№ 2-252** – читальный зал для самостоятельной работы. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом | 15 рабочих мест для самостоятельной работы , объединенные в локальную сеть с выходом в сеть Internet.<br>Системный блок Core i3 3,06 Ггц , 2Gb, 250Gb HDD – 5 шт.<br>Системный блок Celeron J3060 1,6 Ггц, 4 Gb, 128 Gb SSD - 10 шт.<br>монитор Phillips 2205– 5 шт,<br>монитор Samsung SyncMaster 923m - 10шт<br>принтер Epson LX-1170<br>Посадочных мест 114 |
| **2-170б Электронный читальный зал** для самостоятельной работы<br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30. | Системный блок С2,8Ггц, 1 GB, 80 GB HDD – 1 шт.<br>Системный блок С2,8Ггц, 512 МБ, 80 GB HDD – 9 шт.<br>Монитор Samsung 920NW – 10 шт.<br>Коммутатор Dlink – 1 шт.<br>Сканер EPSON – 1 шт.<br>Посадочных мест 10 для самостоятельной работы , объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet. |
| **5-217** Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.<br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4 | Специализированная мебель и оборудование для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования |

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Вид учебных занятий | Организация деятельности студента |
|---|---|
| Лекции | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: критерии оценки результатов деятельности, технологическая документация на производство и эксплуатацию НТТС, технический контроль НТТС, компромиссные решения в условиях многокритериальности |
| Практические занятия | Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (указать текст из источника и др.). Решение задач по определению эксплуатационных свойств автомобиля. |
| Лабораторные работы | Сологуб В.А. Основы конструкции автомобилей: Методические указания к лабораторным работа/ В.А. Сологуб. – Оренбург: Изд-во ОГУ, 2008. – 325с. |
| Курсовая работа | Курсовая работа: изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по данной теме. Инструкция по выполнению требований к оформлению курсовой работы находится в методических указаниях по дисциплине: Кравченко В.А. Проектирование автомобилей и тракторов[Текст]: методические указания для выполнения курсовой работы/В.А. Кравченко, В.А. Оберемок. - Зерноград: АЧИИ ФГБОУ ВО ДГАУ, 2018. -214 с. |
| Подготовка к экзамену | При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу. |

**Лист переутверждения рабочей программы учебной дисциплины**

Рабочая программа:

одобрена на 20……./20……. учебный год. Протокол № ……заседания кафедры от «…….» …….……20……. г.

Ведущий преподаватель…….

Зав. кафедрой……...……

одобрена на 20……/20…….. учебный год. Протокол № ……..заседания кафедры от «……» ……20…… г.

Ведущий преподаватель…….

Зав. кафедрой……...……

одобрена на 20……/20…….. учебный год. Протокол № ……..заседания кафедры от «……» ……20…… г.

Ведущий преподаватель…….

Зав. кафедрой……...……

одобрена на 20……/20…….. учебный год. Протокол № ……..заседания кафедры от «……» ……20…… г.

Ведущий преподаватель…….

Зав. кафедрой……...……