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 10:51:27 +03'00'

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

« 18 » апреля 2024 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** Б1.В.03 «Эксплуатационные свойства автотранспортных средств».

**Направление подготовки** 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

**Профиль подготовки** «Автомобили и автомобильное хозяйство»

**Факультет** «Инженерно-технологический»

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

**Форма обучения** заочная

**Квалификация выпускника – бакалавр**

**Зерноград-2024**

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО – бакалавр по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утвержденный Министерством науки и высшего образования Российской Федерации от «07» августа 2020 г. № 916.

2. Учебный план по профилю подготовки «Автомобили и автомобильное хозяйство» (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 «Эксплуатационные свойства автотранспортных 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 «Эксплуатационные свойства автотранспортных средств» рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании методической комиссии по направлению подготовки 23.03.03 и 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» инженерно-технологического факультета.
Протокол № 3 от « 28 » марта 2024 г.

Председатель методической комиссии
к.т.н., доцент _____ В.Н. Щиров

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

**Содержание**


| | с. |
|---|---|
| 1. Вводная часть…….... | 4 |
| 1.1 Цели освоения учебной дисциплины…….……..... | 4 |
| 1.2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП ……..... | 4 |
| 1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций……. | 5 |
| 2.Основная часть……..... | 6 |
| 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы……..... | 6 |
| 2.2. Содержание учебной дисциплины……..... | 7 |
| 2.2.1. Разделы (модули) учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля…….…….. | 10 |
| 2.2.2 Лабораторный практикум……... | 11 |
| 2.2.3. Практические занятия .....…..…… | 12 |
| 2.3. Самостоятельная работа студента……... | 12 |
| 3. Образовательные технологии…….. | 13 |
| 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины……..…… | 14 |
| 4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств…….…… | 14 |
| 4.2. Примерные темы курсовых работ…….……... | 14 |
| 4.3. Примерные темы рефератов (эссе) ……..…….…..... | 14 |
| 4.4. Тесты текущего контроля…….…….. | 14 |
| 4.5. Тесты промежуточного контроля ……. | 14 |
| 4.6. Вопросы к экзамену……..... | 15 |
| 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины …… | 30 |
| 5.1. Основная литература…….…... | 30 |
| 5.2. Дополнительная литература……..... | 31 |
| 5.3. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы……. | 32 |
| 5.4 Требования к программному обеспечению учебного процесса .....…….. | 32 |
| 5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся ……..…….…... | 33 |
| 6.Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины……..... | 34 |
| 7. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины..... | 335 |
| 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 Б1.В.03 «Эксплуатационные свойства автотранспортных средств» является формирование у студентов знаний, умений и навыков использования теоретических методов расчета и анализа эксплуатационных свойств и безопасности автотранспортных средств; грамотно применять основные положения теории к анализу ситуаций, связанных с безопасной и эффективной эксплуатацией автотранспортных средств.

## 1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Эксплуатационные свойства автотранспортных средств» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений

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

- *Физика:*

Знания: основных физических явлений, фундаментальных понятий законов и теорий классической и современной физики.

Умения: использовать физические законы для овладения основами теории движения твердого тела.

Навыки: использования основных общефизических законов и принципов в практических приложениях.

- *Теоретическая механика:*

Знания: реакций связей, условия равновесия плоской и пространственной системы сил, частных и общих случаев движения точки и твердого тела.

Умения: использовать законы и методы теоретической механики как основы описания законов движения механизмов транспортно-технологических средств.

Навыки: расчета теоретических схем механизмов транспортно-технологических средств.

- *Конструкция наземных транспортно-технологических средств:*

Знания: требований к конструкции, компоновочные схемы, назначение узлов, агрегатов и систем наземных транспортно-технологических средств.

Умения: классифицировать механизмы и устройства, используемые в конструкциях наземных транспортно-технологических средств, оценивать их основные качественные характеристики.

Навыки: анализа влияния конструкции на эксплуатационные свойства и безопасность наземных транспортно-технологических средств.

- *Информатика*:

Знания: технических и программных средств реализации информационных процессов.

Умения: использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения в отрасли.

Навыки: пользования вычислительными системами и системами программирования.

Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:
Техническая эксплуатация автотранспортных средств.

.

### 1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные 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 |
| ПК-1 | Способен к организации работ по ТО и ремонту автотранспортных средств и их компонентов | ПК-1.5 Способен к принятию решений о соответствии технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин требованиям безопасности дорожного движения и экологическим требованиям на основе данных нормативно правовых документов. | Знать: требования экологичности и конструктивной безопасности к конструкции автотранспортных средств.<br>Уметь: определять соответствие транспортных и транспортно-технологических машин требованиям экологичности и конструктивной безопасности.<br>Владеть: навыками определять соответствие транспортных и транспортно-технологических машин требованиям экологичности и конструктивной безопасности. |
| ПК-4 | Способен применять знания устройства и конструкции современных автотранспортных средств, их узлов, агрегатов и систем, требования безопасности дорожного движения к техническому состоянию транспортных средств. | ПК-4.1 Определяет параметры функционирования автотранспортных средств, их агрегатов и узлов с учетом особенностей их конструкции | Знать: показатели эффективности и безопасности функционирования автотранспортных средств.<br>Уметь: рассчитывать показатели эффективности и безопасности функционирования автотранспортных средств.<br>Владеть: навыками расчёта показателей эффективности и безопасности функционирования автотранспортных средств |

## 2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

**Заочная форма обучения**

| Вид работы | | Всего часов/ зач. единиц | Семестры | |
|---|---|---|---|---|
| | | | № 7 | № 8 |
| **Аудиторные занятия (всего)** | | **20** | **4** | **16** |
| В том числе | | | | |
| Лекции (Л) | | **6** | **2** | **4** |
| Практические занятия (ПЗ) | | **8** | **2** | **6** |
| Семинары (С) | | | | |
| Лабораторные работы | | **6** | **-** | **6** |
| **Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)** | | **151** | **32** | **119** |
| В том числе | | | | |
| Курсовой проект (работа) | КП | | | |
| | КР | **36** | **-** | **36** |
| Реферат (Реф) | | | | |
| Эссе | | | | |
| Практический рейтинг | | | | |
| Контрольная / Расчетная / Расчетно-графическая работа | | | | |
| Самоподготовка: проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю | | **115** | **32** | **83** |
| **СРС в период промежуточной аттестации** | | **9** | **-** | **9** |
| Вид промежуточной аттестации:<br>Зачет (З),<br>Зачет с оценкой (ЗО),<br>Экзамен (Э) | | **Э** | **Э** | |
| **ИТОГО:<br>общая трудоемкость** | часов | **180** | **36** | **144** |

## 2.2. Содержание учебной дисциплины

Содержание разделов (модулей) учебной дисциплины

| № семестра заочн. | Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины | Содержание раздела в дидактических единицах | Коды индикаторов достижения компетенций |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 8 | Раздел 1 . Эксплуатационные свойства автотранспортных средств. | 1.1 Понятия об эксплуатационных свойствах автотранспортных средствв<br>Понятия качеств и эксплуатационных свойств автомобиля. Методы оценки качества конструкции автомобиля. Единичный, комплексный и обобщенный показатели качеств. Тягово-скоростные свойства и топливная экономичность автомобиля. Общетехнические и специальные свойства автомобиля. Эффективность автомобиля. Экологические требования к транспортным средствам. Требования ГОСТ к эксплуатационным свойствам транспортно-технологических машин | ПК-1.5; ПК-4.1 |
| | | 1.2 Тягово-скоростные свойства и топливная экономичность автомобиля. Требования ГОСТ к эргономике автотранспортных средств. | |
| | | 1.3 Общетехнические и специальные свойства автомобиля и трактора. требования ГОСТ к общетехническим и эргономическим свойствам автотранспортных средств. | |
| 8 | Раздел 2. Работа колёсных и гусеничных движителей | 2.2 Физические основы движения НТТС.<br>Физико-механические свойства пневматических шин. Радиальная и окружная жесткость шин. Боковой увод и угловая деформация шин. Радиусы эластичных колёс. Качение колеса в ведомом режиме. Сила сопротивления качению. Качение колеса в ведущем режиме. КПД ведущего колеса. Влияние конструкции шин на их физико-механические свойства. | |
| | | 2.3 Работа гусеничного движителя. Эквивалентный радиус качения гусеничного движителя. Особенности кинематики качения гусеничного движителя. Силы, действующие в гусеничной цепи. Сила сопротивления качению гусеничного движителя. КПД гусеничного движителя. Центр давления гусеничного трактора. Экспериментальные исследования воздействия движителей НТТС на почву. | |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| 8 | | 2.4 Допустимое воздействие движителей на почву. Требования ГОСТ. Экспериментальные и аналитическое исследования воздействия движителей НТТС на почву. Способы снижения уплотнения почвы движителями | |
| 8 | Раздел 3. Тяговая и тормозная динамика трактора и автомобиля | 3.1. Тяговая динамика автомобиля<br>Силы, действующие на автомобиль и трактор при прямолинейном движении. Уравнение силового баланса. Сила сопротивления воздуха. Основные направления улучшения аэродинамических свойств автомобиля. Приведённая сила инерции. Динамический фактор и динамическая характеристика автомобиля. Динамический паспорт автомобиля. Уравнение мощностного баланса автомобиля и трактора. | ПК-1.5; ПК-4.1 |
| | | 3.2 Тормозная динамика автомобиля<br>Классификация режимов торможения. Основные фазы процесса торможения. Перераспределение реакций при торможении. Уравнение торможения. Основные показатели процесса торможения. Тормозной путь автомобиля. Торможение автомобиля двигателем. Совместное торможение двигателем и колёсными тормозами. Методы испытаний и нормы эффективности тормозных систем. Требования ГОСТ к показателям тормозной эффективности автотранспортных средств. | |
| 8 | Раздел 4 – Специальные свойства автомобилей и тракторов | 4.1 Топливная экономичность автомобиля.<br>Топливная экономичность и её значение. Показатели топливной экономичности. Уравнение расхода топлива автомобиля. Топливо-экономическая характеристика установившегося движения. Эксплуатационные нормы расхода топлива. Факторы, влияющие на топливную экономичность автомобиля. Основные направления повышения топливной экономичности автомобиля. | |
| | | 4.3 Устойчивость автомобиля и трактора<br>Поперечная и продольная устойчивость автомобиля. Предельный статический угол по опрокидыванию и сползанию. Требования ГОСТ к показателям устойчивости. Инерционные силы, действующие на трактор и автомобиль при криволинейном движении. Критическая скорость автомобиля на повороте по боковому скольжению. Критическая скорость на повороте по опрокидыванию. Явление заноса. Факторы, влияющие на процесс заноса. Устойчивость автомобиля против заноса. Устойчивость при экстренных торможениях. Влияние устойчивости на безопасность автомобиля. Основные мероприятия по повышению устойчивости. | ПК-1.5; ПК-4.1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 4.4Управляемость автомобиля<br>Управляемость автомобиля, основные понятия. Кинематика поворота. Влияние бокового увода шин на поворачиваемость автомобиля. Влияние бокового увода шин на курсовую устойчивость. Управляемость на повороте, условие сохранения управляемости. Критическая скорость на повороте по управляемости. Маневренность автомобиля. Требования ГОСТ к управляемости автомобиля | |
| | | 4.5 Колебания и стабилизация управляемых колёс<br>Колебания управляемых колёс и их влияние на управляемость. Факторы, влияющие на колебание управляемых колёс. Автоколебания управляемых колес. Стабилизация управляемых колёс, общие понятия. Факторы, влияющие на стабилизацию управляемых колёс. Влияние конструкции автомобиля на стабилизацию управляемых колёсю | |
| | | 4.6 Оценочные показатели плавности хода. Влияние колебаний на организм человека. Требования ГОСТ к вибронагруженности рабочего места оператора транспортной машины. Эквивалентная колебательная система автомобиля. Уравнение колебаний подрессоренной массы. Вынужденные колебания автомобиля. Понятие о центре упругости колебательной системы. Повышение плавности хода автомобиля | |
| | | 4.7 Проходимость автомобиля и трактора<br>Проходимость автомобиля и проезжаемость дорог. Геометрические параметры проходимости. Преодоление подъёмов. Опорно-тяговые параметры проходимости. Основные направления повышения проходимости тракторов и автомобилей. Испытания транспортных средств на проходимость. | |
| | | 4.8 Конструктивная безопасность автомобиля.<br>Общие понятия конструктивной безопасности автомобиля. Активная безопасность автомобиля. Пассивная безопасность автомобиля. Послеаварийная безопасность автомобиля. Экологическая безопасность автомобиля. Требования Евро-стандартов к экологической безопасности автомобиля. Основные направления повышения конструктивной безопасности автомобиля | |

### 2.2.1. Разделы (модули) учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

**Заочная форма обучения**

| № семест-ра | Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах) | | | | | Формы текущего контроля успевае-мости |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Л | ЛР | ПЗ | СРС | всего | |
| 8 | Раздел 1 . Эксплуатационные свойства автотранспортных средств | 1 | - | - | 18 | 19 | устный опрос |
| | Раздел 2. Работа колёсных и гусеничных движителей | 1 | 2 | 2 | 24 | 29 | устный опрос |
| | Раздел 3. Тяговая и тормозная динамика трактора и авто-мобиля | 2 | 2 | 2 | 28 | 34 | устный опрос |
| | Раздел 4 – Специальные свойства автомобилей | 2 | 2 | 4 | 81 | 89 | устный опрос |
| | Промежуточная аттестация: экзамен | - | - | - | 9 | 9 | экзамен |
| **Итого** | | **6** | **6** | **8** | **160** | **180** | |

**2.2.2. Лабораторный практикум**
**Заочная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины | Наименование лабораторных работ | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 8 | Раздел 2. Работа колёсных и гусеничных движителей | Л.Р. № 1 «Определение физико-механических свойств пневматических шин» | 2 |
| | Раздел 3. Тяговая и тормозная динамика трактора и автомобиля | Л.Р. № 2 «Построение $\varphi - S$ диаграммы колёсной машины | 1 |
| | | Л.Р. № 3 «Опытное определение коэффициента сопротивления дороги» | 1 |
| | Раздел 4 – Специальные свойства автомобилей | Л.Р. № 4 «Опытное построение топливо-экономической характеристики автомобиля» | 1 |
| | | Л.Р. № 5 «Определение коэффициента поперечной устойчивости автомобиля» | **1** |
| | **Итого** | | **6** |

### 2.2.3. Практические занятия

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины | Наименование практических занятий | Всего часов |
|---|---|---|---|
| **8** | Раздел 2. Работа колёсных и гусеничных движителей | Распределение нагрузки по колёсам автомобиля. Выбор шин транспортно-технологического средства | 2 |
| | Раздел 3. Тяговая и тормозная динамика трактора и автомобиля | Решение задач динамики автомобиля | 2 |
| | Раздел 4 – Специальные свойства автомобилей | Расчёт и построение топливо-экономической характеристики автомобиля | 2 |
| | | Расчёт показателей торможения в заданных дорожных условиях | 2 |
| | **Итого** | | 8 |

### 2.3. Самостоятельная работа студента

Виды СРС:

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины | Виды СРС | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 8 | Раздел 1 . Эксплуатационные свойства автотранспортных средств | Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий – 17 часа.<br>Подготовка к текущему контролю – 1 час. | 18 |
| | Раздел 2. Работа колёсных и гусеничных движителей | Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий – 21 часа.<br>Подготовка к лабораторным работам и оформление отчёта – 2 часов.<br>Подготовка к текущему контролю – 1 час. | 24 |
| | Раздел 3. Тяговая и тормозная динамика трактора и автомобиля | Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий – 24 часа.<br>Подготовка к лабораторным работам и оформление отчёта – 2 часа.<br>Подготовка к текущему контролю – 2 час. | 28 |
| | Раздел 4 – Специальные свойства автомобилей | Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий – 43 часа.<br>Подготовка к лабораторным работам и оформление отчёта – 2 часов.<br>Выполнение курсового проекта-36<br>Подготовка к текущему контролю – 9 час. | 90 |
| **Итого** | | | **160** |

## 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Виды учебной работы | Образовательные технологии | Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые) |
|---|---|---|---|
| 7 | Лекция № 1.1 | Проблемное изложение | групповые |
| | Практическое занятие № 1.1 | Решение практико-ориентированных задач | групповые |
| 8 | Лекция № 2.1 | Проблемное изложение | групповые |
| | Практическое занятие № 2.1 | Решение практико-ориентированных задач | групповые |
| | Лабораторная работа № 2.1 | Учебный эксперимент | групповые |
| | Лекция № 3.1 | Проблемное изложение | групповые |
| | Практическое занятие № 3.1 | Решение практико-ориентированных задач | групповые |
| | Лабораторная работа № 3.1 | Учебный эксперимент | групповые |
| | Лекция № 4.1 | Проблемное изложение | групповые |
| | Практические занятия № 4.1-4.2 | Решение практико-ориентированных задач. Тренинг | групповые |
| | Лабораторная работа № 4.1 | Учебный эксперимент | 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

**Заочная 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 |
| 8 | | ПК-1.5 ПК-4.1 | КР | Устный опрос | - | 19 |
| | ПрАТ | ПК-1.5 ПК-4.1 | экзамен | Устный опрос | 3 | 19 |

### 4.2 Примерные темы курсовых работ

1. Расчет основных параметров и анализ эксплуатационных свойств автомобиля.
2. Расчет эксплуатационных свойств автомобилей с гидромеханической трансмиссией.

**Пример задания**

Задание №1.

| | |
|---|---|
| Шифр задания | 221 |
| Тип машины | автомобиль грузовой бортовой |
| Грузоподъемность автомобиля, $m_x$,кг | 3000 |
| Максимальная скорость движения автомобиля $v_{max}$, км/ч | 120 |
| Тип двигателя | Бензиновый |
| Номинальные обороты, $n_e$, об/мин | 4400 |
| Запас крутящего момента, $M_з$ | 35% |
| Приспособляемость двигателя по оборотам, $\kappa_\omega$ | 1,8 |

### 4.3. Примерные темы рефератов (эссе)

Не предусмотрены.

### 4.4. Тесты текущего контроля

Не предусмотрены

#### 4.4.1.Ключи к тестам

Не предусмотрены

### 4.5. Тесты промежуточного контроля

Не предусмотрены

#### 4.5.1.Ключи к тестам

Не предусмотрены

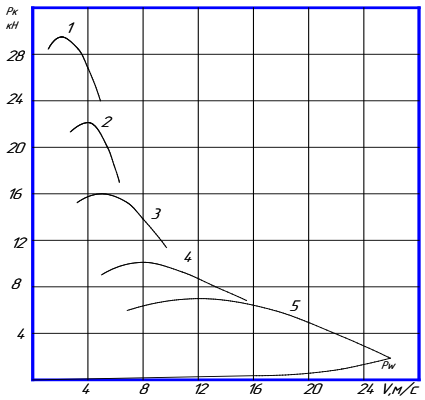
**4.6 Вопросы к экзамену**

| № вопроса | Вопросы | Коды индикаторов достижения компетенций |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. | Тягово-скоростные свойства автомобиля. Требования ГОСТ. | ПК-1.5 |
| 2. | Общетехнические свойства автомобиля. Требования ГОСТ. | |
| 3. | Специальные свойства автомобилей и тракторов. | |
| 4. | Физические основы движения НТТС. | |
| 5. | Требования, предъявляемые к пневматическим шинам. | |
| 6. | Физико-механические свойства шин. | |
| 7. | Сцепные свойства шин, требования стандартов, факторы, влияющие на них. | |
| 8. | Режимы качения пневматического колеса. | |
| 9. | Физические основы возникновения силы сопротивления качению. | |
| 10. | Влияние внутреннего строения шин на физико-механические и энергетические показатели пневматических колёс. | |
| 11. | Определение крутящего момента на ведущих колёсах автомобиля при установившемся и неустановившемся режимах движения. | |
| 12. | Особенности кинематики гусеничного движителя. Силы, действующие в гусеничном обводе. | ПК-1.5; ПК-4.1 |
| 13. | КПД колёсного и гусеничного движителя. | |
| 14. | Исследования воздействия движителей НТТС на почву. | |
| 15. | Способы снижения уплотнения почвы движителями. | |
| 16. | КПД трансмиссии. | |
| 17. | Механические и гидравлические потери в трансмиссии колесных и гусеничных машин. | |
| 18. | Силы и моменты, действующие на автомобиль и трактор при прямолинейном движении. | |
| 19. | Основные направления повышения аэродинамических свойств автомобиля. | |
| 20. | Уравнение силового баланса автомобиля и трактора. | |
| 21. | Динамический фактор автомобиля. | |
| 22. | Динамическая характеристика и динамический паспорт автомобиля. | |
| 23. | Уравнение мощностного баланса автомобиля и трактора. | |
| 24. | Тяговая характеристика автомобиля | |
| 25. | Показатели эффективности эксплуатации НТТС. | |
| 26. | Опытное определение коэффициента сопротивления дороги. | |
| 27. | Опытное определение коэффициента обтекаемости. | |
| 28. | Критерии оценки топливной экономичности автомобиля. | |
| 29. | Топливо-экономическая характеристика установившегося движения. | |
| 30. | Факторы, влияющие на топливную экономичность автомобиля. | |
| 31. | Основные направления повышения топливной экономичности НТТС. | |
| 32. | Основные фазы процесса торможения. | |
| 33. | Условия эффективного торможения. | |
| 34. | Основные показатели процесса торможения. | |
| 35. | Требования стандартов к показателям эффективности торможения. | |
| 36. | Расчёт показателей процесса торможения. | |
| 37. | Торможение автомобиля двигателем. | |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| 38. | Влияние эффективности торможения на безопасность движения. | |
| 39. | Основные направления повышения эффективности торможения. | |
| 40. | Методы проверки тормозной эффективности автомобилей. | |
| 41. | Устойчивость автомобиля. Требования ГОСТ. | |
| 42. | Определение предельного статического угла по опрокидыванию. | |
| 43. | Определение предельного статического угла по сползанию. | |
| 44. | Определение координат центра масс колесных машин. | |
| 45. | Продольная устойчивость автомобиля | |
| 46. | Силы, действующие на автомобиль при криволинейном движении. | |
| 47. | Критическая скорость на повороте по опрокидыванию. | |
| 48. | Критическая скорость на повороте по сползанию. | |
| 49. | Устойчивость автомобиля против заноса. Общие понятия. | |
| 50. | Факторы, влияющие на процесс заноса. | |
| 51. | Занос передней оси автомобиля. Способы предотвращения заноса. | |
| 52. | Занос задней оси автомобиля. Способы предотвращения заноса. | |
| 53. | Влияние устойчивости на конструктивную безопасность автомобиля. | |
| 54. | Управляемость автомобиля. Кинематика поворота | |
| 55. | Влияние бокового увода шин на поворачиваемость автомобиля | |
| 56. | Влияние бокового увода шин на курсовую устойчивость. | |
| 57. | Влияние устойчивости автомобиля на безопасность движения | |
| 58. | Маневренность автомобиля. | ПК-1.5; |
| 59. | Испытания автомобилей на устойчивость и управляемость. | ПК-4.1 |
| 60. | Плавность хода. Критерии оценки плавности хода. | |
| 61. | Влияние колебаний на организм человека. | |
| 62. | Требования ГОСТ к вибронагруженности рабочего места оператора | |
| 63. | Эквивалентная колебательная система автомобиля. | |
| 64. | Уравнение колебаний подрессоренных масс автомобиля. | |
| 65. | Вынужденные колебания автомобиля. | |
| 66. | Понятия о центре упругости колебательной системы. | |
| 67. | Основные направления повышения плавности хода автомобиля. | |
| 68. | Колебания управляемых колес, причины их возникновения | |
| 69. | Способы устранения колебаний управляемых колес. | |
| 70. | Стабилизация управляемых колес. Общие понятия. | |
| 71. | Влияние бокового увода шин на стабилизацию управляемых колес. | |
| 72. | Проходимость автомобиля. Общие понятия. | |
| 73. | Опорно-тяговые параметры проходимости. | |
| 74. | Геометрические параметры проходимости. | |
| 75. | Факторы, влияющие на профильную проходимость автомобиля. | |
| 76. | Активная и пассивная безопасность автомобиля | |
| 77. | Послеаварийная безопасность автомобиля | |
| 78. | Экологическая безопасность автомобиля | |
| 79. | Требования Evro-стандартов к экологической безопасности автомобилей | |

## Задачи к экзамену

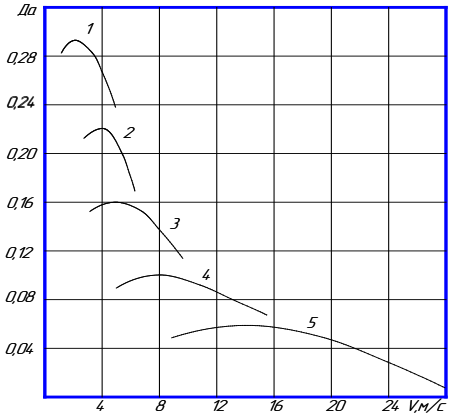
### *Задание №1*




1. Рассчитать мощность, затрачиваемую на преодоление подъема автомобилем массой ***ma=5000кг*** придвижении на 5-ой передаче по дороге с коэффициентом сопротивления качению ***f=0,05***. Принять КПД трансмиссии $\eta_{тр}$***=0,9***. При решении задачи использовать тяговую характеристику.

1)…20,1 кВт; 2)…48,6 кВт;
3)…59,7 кВт; 4)…60,3 кВт.

### *Задание №2*




Используя динамическую характеристику определить максимальную скорость, которую разовьет автомобиль на дороге с коэффициентом сопротивления качению ***f=0,04***, при движении под уклон с ***i=0,02***.

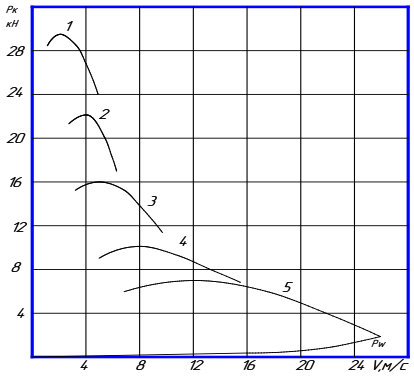
1)…20,5 м/с; 2)…23,4 м/с;
3)…24,0 м/с; 4)…26,0 м/с.

### *Задание №3*

2. Рассчитать максимальное ускорение, развиваемое автомобилем с грузом $m_x$***=400 кг***, если известно, что, при движении по дороге с уклоном ***i=0,03*** и коэффициентом сопротивления качению ***f=0,02,*** он развил касательную силу тяги на колесах $P_к$***=820 Н*** при средней скорости на участке ***V=22 м/с***. Масса порожнего автомобиля $m_0$***=1040 кг***, фактор обтекаемости ***kF=1,5*** $Нс^2/м^2$, коэффициент учета вращающихся масс $\delta_{вр}$***=1,05***.

1)…0,16 м/с$^2$; 2)…0,26 м/с$^2$; 3)…0,35 м/с$^2$; 4)…0,48 м/с$^2$.

***Задание №4***

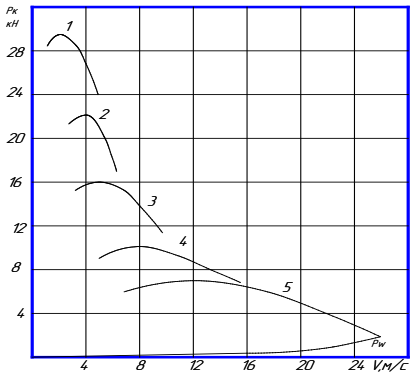



1. Используя тяговую характеристику автомобиля рассчитать максимальную скорость, развиваемую автомобилем массой $m_a=1{,}3m_0$ при движении под уклон ***i=0,01*** по дороге с коэффициентом сопротивления качению ***f=0,04.*** Снаряженная масса автомобиля
***mo =5000 кг.***
1)…20 м/с; 2)…22 м/с;
3)…24 м/с; 4)…26 м/с.

***Задание №5***

2. Рассчитать затраты мощности двигателя на движение автомобиля в заданных дорожных условиях, если известно, что он движется на подъем ***i=0,03*** по дороге с коэффициентом сопротивления качению ***f=0,02*** со скоростью V=***20 м/с***. Фактор обтекаемости ***kF=1,5 Нс²/м²***, КПД трансмиссии $\eta_{тр}=0{,}9$. Масса автомобиля $m_a=2400$ ***кг.***
1)…31,8 кВт; 2)…39,5 кВт; 42,7 кВт; 4)…46,5 кВт.

***Задание №6***



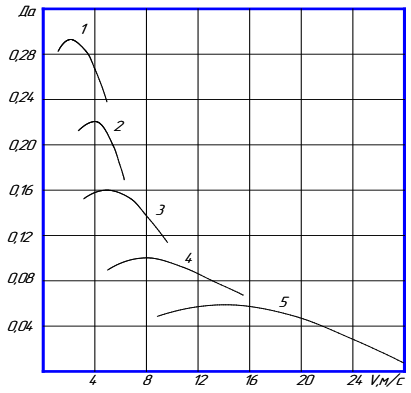

Перевозимый автомобилем груз увеличил лобовую поверхность на ***20%***. Используя тяговую характеристику рассчитать, какое максимальное сопротивление дороги преодолеет автомобиль массой $m_a=1{,}5m_0$ на пятой передаче. Снаряженная масса автомобиля ***mo =5000 кг.***
1)…0,02; 2)…0,04;
3)…0,06; 4)…0,10.

***Задание №7***

2. Рассчитать динамический фактор автомобиля, движущегося на участке с подъемом ***i=0,03*** с замедлением ***j=0,4 м/с²*** Коэффициент сопротивления качению ***f=0,02,*** коэффициент учета вращающихся масс $\delta_{вр}=1{,}04$.

1)…0,01; 2)…0,03; 3)…0,05; 4)…0,09.

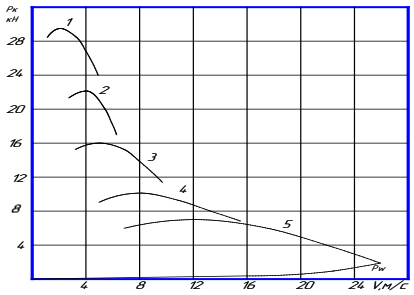
### *Задание №8*




Рассчитать ускорение, развиваемое автомобилем на третьей передаче при движении по дороге с коэффициентом сопротивления качению ***f=0,05*** под уклон ***i=0,02***. Расчет производить с использованием динамической характеристики. Принять ***$u_{к3}$=2,31***, ***$\sigma_1$=0,03***, ***$\sigma_2$=0,04.*** Масса автомобиля ***$m_a$ =3000 кг.***

1)…0,75 м/с$^2$; 2)…1,10 м/с$^2$;
3)…1,35 м/с$^2$; 4)…1,50 м/с$^2$;

### *Задание №9*




Используя тяговую характеристику, определить максимальную скорость автомобиля массой $m_a$***=1,3$m_0$*** при движении по дороге с коэффициентом сопротивления качению ***f=0,03*** на подъем с ***i=0,02.*** Снаряженная масса автомобиля
***mo =3000 кг.***
1)…20м/с; 2)…22м/с;
3)…24м/с; 4)…26м/с.

### *Задание №10*

2. Рассчитать динамический фактор автомобиля, движущегося на участке с уклоном ***i=0,02*** с замедлением ***j=1,2 м/с$^2$*** Коэффициент сопротивления качению ***f=0,02,*** коэффициент учета вращающихся масс ***$\delta_{вр}$=1,05***.
1)…0,09; 2)…0,13; 3)…0,17; 4)…0,20.

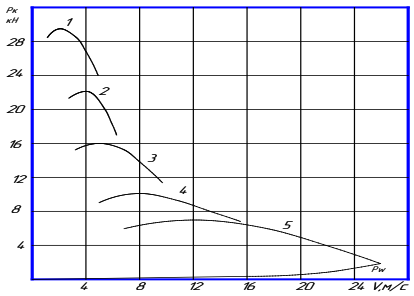
### *Задание №11*

1. Автомобиль движется под уклон ***i=0,04***. Коэффициент сопротивления качению ***f=0,02***. Фактор обтекаемости ***kF=1,3 Нс$^2$/м$^2$***. Каким должен быть вес автомобиля, чтобы движение его стало равномерным со скоростью ***90 км/ч*** при отключенном двигателе?
1)…13542Н; 2)…24865Н; 3)…40625Н; 4)…52650Н.

### *Задание №12*

Рассчитать максимальный подъем, преодолеваемый автомобилем массой $\mathbf{m_a = 2500кг}$ при его равномерном движении по дороге с коэффициентом сопротивления качению ***f=0,02*** со скоростью ***18 м/с***, если известно, что двигатель развил крутящий момент ***$M_{кр}$=310 Нм***. Радиус ведущего колеса ***rд=0,31 м***, передаточное число трансмиссии ***uтр=2,6***, КПД трансмиссии ***$\eta_{тр}$=0,9***, фактор обтекаемости ***kF=1,5 Нс$^2$/м$^2$***.
1)…1,8°; 2)…3,2°; 3)…4,5°; 4)…5,8°.

### *Задание №13*




Рассчитать максимальный подъем, преодолеваемый автомобилем на 4-ой передаче на дороге с коэффициентом сопротивления качению ***f=0,05***. Вычислить мощность, затрачиваемую на преодоление этого подъема. Масса автомобиля 7***000 кг.*** При решении задачи использовать тяговую характеристику.

1)…52,5кВт; 2)…60,0кВт;
3)…65,4кВт; 4)…70,5 кВт

### *Задание №14*

1. Рассчитать максимальное ускорение, развиваемое автомобилем на дороге с коэффициентом суммарного сопротивления ***ψ=0,03***. Принять коэффициент сцепления с дорогой $\varphi_{сц}$***=0,65***, коэффициент учета вращающихся масс $\delta_{вр}$***=1,45***, коэффициент использования сцепного веса ***λ=0,7***. Сопротивлением воздуха пренебречь.

1)…2,14 м/с$^2$; 2)…2,88 м/с$^2$; 3)…3,28 м/с$^2$; 4)…4,19 м/с$^2$;

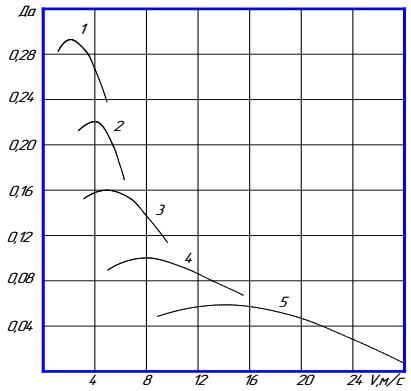
### *Задание №15*




Используя график тяговой характеристики автомобиля массой $\mathbf{m_a}$***=1,5m$_0$*** рассчитать мощность, развиваемую двигателем при его движении по дороге с коэффициентом сопротивления качению ***f=0,02*** на подъеме ***i=0,01*** с максимальной скоростью. КПД трансмиссии $\eta_{тр}$***=0,9***. Снаряженная масса автомобиля ***mo =5000 кг.***

1)…40,5кВт; 2)…65,0кВт
3)…80,0кВт; 4)…90,0кВт.

### *Задание №16*



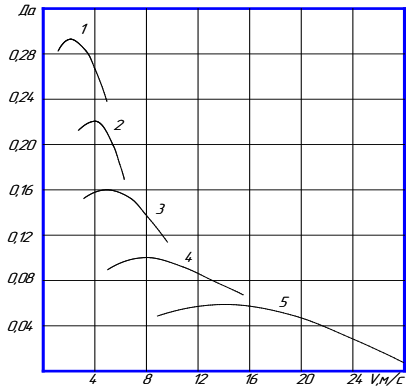

Используя динамическую характеристику, определить наибольший подъем, преодолеваемый автомобилем на дороге с коэффициентом сцепления $\varphi_{сц}$***=0,3***, если коэффициент использования массы на сцепление ***λ=0,65.*** Масса автомобиля ***3000 кг.*** Коэффициент сопротивления качению ***f = 0,03.***

1)…6,0°; 2)…9,5°;
3)…11,5°; 4)…15,8°.

### *Задание №17*

1. При движении на подъём ***i=0,01*** автомобиль массой $m_a$***=2000 кг*** развил ускорение ***j=1,2 м/с***$^2$ при средней скорости ***V=20 м/с***. Определить фактор обтекаемости автомобиля, если касательная сила тяги $P_к$***=4040 Н***, коэффициент сопротивления качению ***f=0,02***, коэффициент учета вращающихся масс $\delta_{вр}$***=1,05***.
1)…1,48; 2)…1,75; 3)…2,33; 4)…3,50.

### *Задание №18*




По динамической характеристике автомобиля рассчитать максимальный подъем, преодолеваемый им на четвертой передаче, если известно, что на горизонтальном участке путь свободного выбега автомобиля от скорости V=***14 м/с*** до полной остановки равен ***360 м***. Сопротивлением воздуха пренебречь, принять коэффициент учета вращающихся масс $\delta_{вр}$***=1,1***.
1)…2,0°; 2)…4,0°;
3)…6,0°; 4)…8,0°.

### *Задание №19*

1. Определить скорость встречного ветра, если известно, что автомобиль, двигаясь по дороге с коэффициентом сопротивления качению ***f=0,02*** на участке с уклоном ***i=0,02*** со скоростью V=***20 м/с*** развил эффективную мощность $N_e$***=44 кВт***. Фактор обтекаемости ***kF=3 Нс***$^2$***/м***$^2$, КПД трансмиссии $\eta_{тр}$***=0,9***.
1)…2,7м/с; 2)…3,6м/с; 3)…5,3м/с; 4)…6,5м/с.

### *Задание №20*

1. Найти начальную скорость движения автомобиля массой ***7500 кг***, если известно, что на участке дороги с коэффициентом сопротивления качению ***f=0,03***,подъёмом ***i=0,01*** и коэффициентом сцепления колес с дорогой $\varphi_{сц}$***=0,7***, при торможении до полной остановки тормозной путь равен ***63 м***. Сопротивлением воздуха пренебречь. Коэффициент учета вращающихся масс $\delta_{вр}$***=1,1***.
1)…23,7м/с; 2)…25,1м/с; 3)…28,8м/с; 4)…30,6м/с.

### Задание 21

Определить потери мощности трактора от буксования, если при силе тяги на крюке 19 кН, тяговая мощность составила 35 кВт, а теоретическая скорость 7,2 км/ч. Двигатель развил при этом крутящий момент 430 Нм при 1500 об/мин коленчатого вала, КПД трансмиссии составил 0,88.

1) 0,95 кВт; 2) 2,75 кВт; 3) 4,75 кВт; 4) 5,85 кВт.

### Задание 22

Определить ведущий момент трактора массой 3000 кг при работе с крюковой нагрузкой 7920 Н на участке с углом подъема 8° и коэффициентом сопротивления качению 0,1, если радиус ведущих колес равен 0,75 м.

1) 8500 Нм; 2) 10100 Нм; 3) 12000 Нм; 4) 14300 Нм.
2)

### Задание 23

Определить часть мощности, теряемой в трансмиссии трактора при движении со скоростью 18 км/ч по дороге с коэффициентом сопротивления качению f=0,10, если масса трактора 3400 кг, КПД трансмиссии 0,9.

1) 0,85 кВт; 2) 1,85 кВт; 3) 2,85 кВт; 4) 3,85 кВт.

**Задание 24**

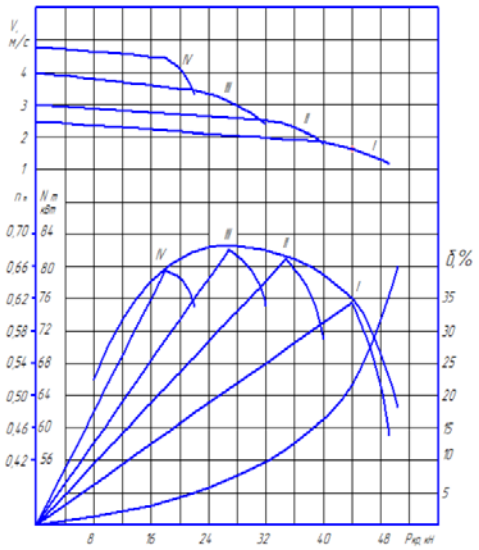
Ведущая звездочка гусеничного трактора сделала на участке гона 206 оборотов. При этом трактор прошел путь 428 м. Определить значение коэффициента буксования на участке гона, если шаг звена гусеницы 170 мм, число зубьев звездочки 13.

1) 5,9%; 2) 6,5 %; 3) 6,9%; 4) 8,2%.

**Задание 25**

Рассчитать мощность, развиваемую двигателем трактора, если при работе с крюковой нагрузкой 7920 Н, силой сопротивления качению 2800 Н он движется с рабочей скоростью 3,1 м/с и коэффициентом буксования 0,14. КПД трансмиссии 0,88.

1) 25,4 кВт; 2) 32,5 кВт; 3) 40,65 кВт; 4) 43,85 кВт.




**Задание 26**

Используя тяговую характеристику рассчитать потери мощности в трансмиссии на оптимальной передаче трактора при номинальной загрузке двигателя.

1) 10,0 кВт; 2) 14,1кВт;

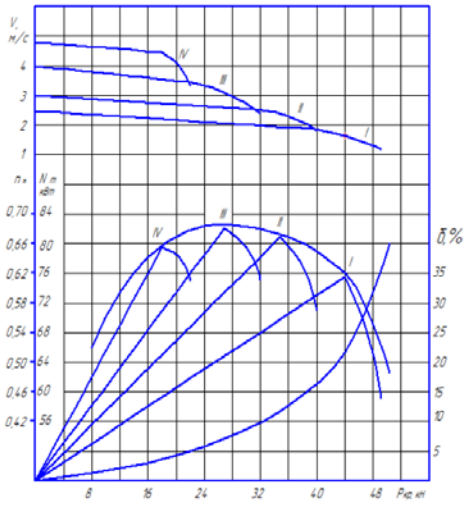
3) 18,5 кВт; 4) 22,3 кВт.

**Задание 27**

Определить мощность, развиваемую двигателем трактора массой 7750 кг, если при работе на стерне с крюковой нагрузкой 18000 Н он развивает скорость 3,8м/с. Коэффициент сопротивления качению $f$=0,08, буксование $\delta = 11{,}5\%$. КПД трансмиссии принять равным 0,88.

1) 88,2 кВт; 2) 103,4 кВт; 3) 117,5 кВт; 4) 131,8 кВт.

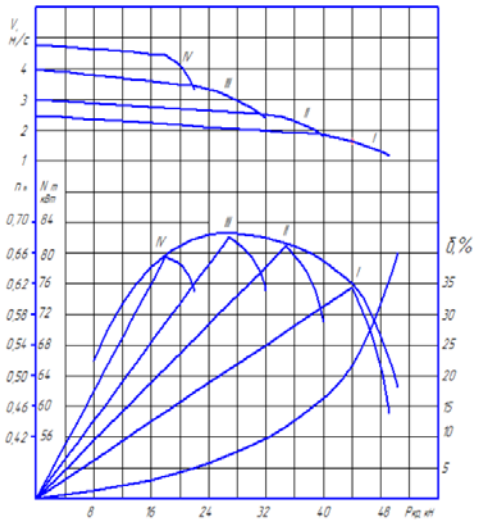
**Задание 28**



Используя тяговую характеристику рассчитать потери мощности на буксование на оптимальной передаче трактора при номинальной загрузке двигателя.

1) 8,1 кВт; 2) 10,4 кВт;
3) 12,5 кВт; 4) 14,0 кВт

**Задание 29**



Используя тяговую характеристику, выбрать рабочую передачу и рассчитать количество секций бороновального агрегата, если известно, что сопротивление одной секции равно 1500 Н.

1) 15; 2) 17; 3) 19; 4) 20

**Задание 30**

Определить КПД ведущего участка гусеницы трактора Т-150К при работе на четвёртоё передаче. Трактор развивает касательную силу тяги $P_к$ = 30700 Н на номинальном скоростном режиме двигателя. Мощность двигателя $N_e$ = 150 л.с., обороты двигателя $n_д$ = 2000 об/мин; передаточное число трансмиссии $u_{тр}$ = 26,9. Принять КПД трансмиссии $\eta_{тр}$ = 0,88, z = 14, t = 0,17 м.

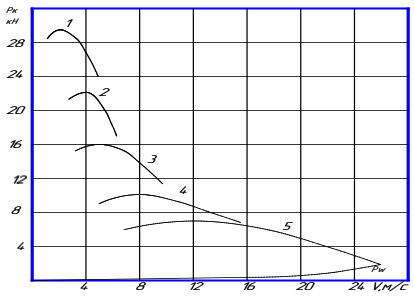
1) 0,86; 2) 0,88; 3) 0,90; 4) 0,92

**Вариант № 2**
**Укажите номер правильного ответа**

***Задание №1***

Определить, какую максимальную скорость движения разовьет автомобиль массой $\mathbf{m_a}$***=5000 кг,*** двигаясь по дороге на подъём ***i=0,02.*** Коэффициент сопротивления качению ***f=0,02,*** фактор обтекаемости автомобиля ***kF=1,5 Нс²/м².***Касательная сила тяги $\boldsymbol{P_к}$***=3 кН***
1)…20,4м/с; 2)…25,8м/с; 3)…26,3м/с; 29,2м/с.

***Задание №2***

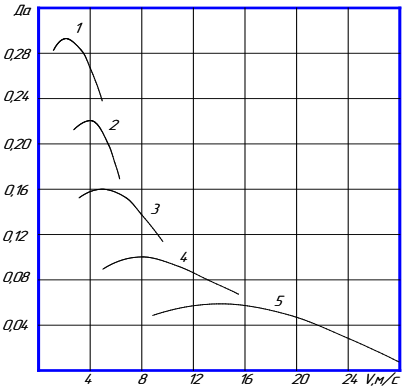



Рассчитать, с каким грузом движется автомобиль на четвертой передаче, если известно, что на дороге с коэффициентом сопротивления качению ***f=0,04*** на участке с подъемом ***i=0,01*** он развил максимальную скорость ***20 м/с***. Снаряженная масса автомобиля
***то =5000 кг.*** При расчете использовать тяговую характеристику.
1)…3120кг; 2)…3760кг;
3)…4500кг; 4)…5200кг.

***Задание №3***

1. Рассчитать подъем участка дороги, если известно, что автомобиль массой ***3350 кг,*** движущийся со скоростью ***22,5 м/с,*** затрачивает на его преодоление мощность ***23,3 кВт.***
1)…1,8°; 2)…2,5°; 3)…3,7°; 4)…6,4°.

***Задание №4***




По динамической характеристике рассчитать наибольший подъем, преодолеваемый автомобилем на второй передаче при движении по дороге с коэффициентом сопротивления качению ***f=0,04*** и ускорением ***0,15 м/с$^2$***.Коэффициент учета вращающихся масс ***$\delta_{вр}$=1,95***
1)…1,8°; 2)…4,5°;
3)…6,4°; 4)…8,6°.

***Задание №5***

1. Рассчитать максимальный подъем, преодолеваемый автомобилем массой $m_a$=5000 кг при его равномерном движении по дороге с коэффициентом сопротивления качению f=0,02 на прямой передаче со скоростью V=20 м/с, если известно, что двигатель развил крутящий момент $M_к$=420 Нм. Радиус ведущего колеса $r_к$=0,3 м. Передаточное число главной передачи $u_г$=3,62, КПД трансмиссии ***$\eta_{тр}$=0,9***, фактор обтекаемости ***kF=1,5 Нс$^2$/м$^2$***.
1)…3,5°; 2)…4,5°; 3)…5,7°; 4)…9,4°.

***Задание №6***

Определить мощность сопротивления подъёму автомобиля при движении его со скоростью 10м/с на подъеме, угол которого равен 5°. Вес автомобиля 18000Н.
1)…9,5кВт; 2)…10,4кВт; 3)…12,6кВт; 4)…15,7кВт

***Задание №7***

Определить мощность сопротивления дороги при движении автомобиля со скоростью 15м/с по дороге с асфальтовым покрытием. Коэффициент сопротивления качению f=0,02. Угол подъема дороги 4°. Вес автомобиля 50000Н.
1)…35,2кВт; 2)…48,4кВт; 3)…67,4кВт; 4)…83,5 кВт

***Задание №8***

Определить мощность сопротивления воздуха при движении автомобиля со скоростью 20м/с, коэффициент обтекаемости $\kappa = 0{,}25\,Нс^2/м^4$; площадь лобовой поверхности $F=2{,}3м^2$.
1)…4,6 кВт; 2)…5,9 кВт; 3)…7,5 кВт; 4)…9,8 кВт.

***Задание №9***

Ведущий момент на одном из ведущих колес автомобиля равен 8500Нм. Найти мощность двигателя при равномерном движении автомобиля, если известно, что его ведущие колеса вращаются без буксования с частотой 41об/мин. КПД трансмиссии 0,9.
1)…35,4 кВт; 2)…48,3 кВт; 3)…67,5; 4)…81,1 кВт

***Задание №10***

Рассчитать скорость движения автомобиля при частоте вращения-коленчатого вала 3000об/мин, если передаточное число коробки передач $U_к$=2,09; главной передачи $U_г$=5,67, радиус качения колеса $r_к$=0,44м.
1)…11,7м/с; 2)…13,5м/с; 3)…15,6м/с 4)…22,2м/с.

***Задание №11***

Автомобиль с полной массой 5000кг движется с равномерной скоростью по горизонтальному участку дороги с коэффициентом сопротивления движению $\psi$=0.025. Во сколько раз изменится скорость движения автомобиля, если сила тяги на ведущих колесах возрастает с 3,5 кН до 4,2 кН.
1)…1,14; 2)…1,20; 3)…1,25; 4)…1,30

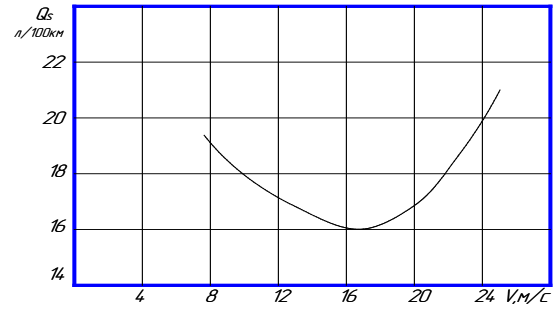
***Задание №12***

Колесо со статическим радиусом 0,31 м, нагруженное нормальной силой 8,6 кН, катится по размокшей грунтовой дороге с коэффициентом сопротивления качению 0,25. Определить запас силы тяги, обеспечивающий движение автомобиля в указанных дорожных условиях, если оно может передать максимальный, по условиям сцепления, момент 0,4 кНм.
1)…580Н; 2)…860Н; 3)…1000Н; 4)…1100Н.

***Задание №13***

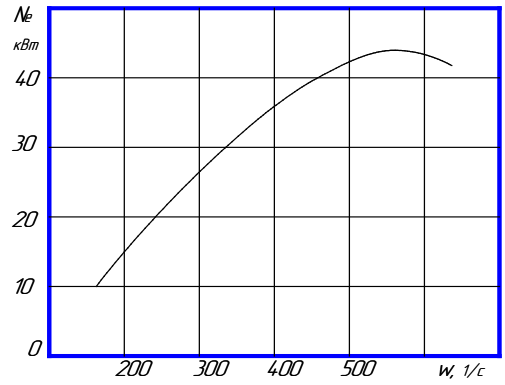
Определить путевой расход топлива автомобиля массой 2000 кг, фактором обтекаемости $kF = 0{,}6\ Нс^2/м^2$, движущегося со скоростью 20м/с по дороге с коэффициентом сопротивления движению ψ=0.025. Величина удельного эффективного расхода топлива $350\ г/кВтч$, плотность топлива $\rho = 0{,}75\ кг/л$. КПД трансмиссии 0,9.
1)…8,2л/100км; 2)…10,5л/100км; 3)…12,5л/100км; 4)…13,4л/100км.

***Задание №14***




Экономическая характеристика автомобиля при движении с грузом представлена на рис.6. Автомобиль проехал 60 км со средней скоростью при движении 60 км/час. Найти расход топлива на пробег автомобиля.
1)…7,8л; 2)…9,3л; 3)…11,4л;
4)…12,5л.

***Задание №15***




Определить контрольный расход топлива автомобиля массой 1800 кг при скорости 90 км/час. Удельный расход топлива двигателем при максимальной мощности 280 г/кВТ·час. Коэффициент сопротивления движению ψ=0.02. Передаточные числа коробки передач $U_к$=1,0, главной передачи $U_г$=4,12. Радиус качения колеса $r_к$=0,31м, фактор обтекаемости $kF = 0{,}43\ Нс^2/м^2$, КПД трансмиссии 0,92. Плотность топлива 0,725 кг/л. При решении задачи использовать график внешней скоростной характеристики, приведенный на рисунке.
1)...7,8л/100км; 2)…8,5 л/100км;
3)…9,4л/100км; 4)…10,2 л/100км.

***Задание №16***

Определить угол подъема, который преодолевает автомобиль с прицепом, имеющий задние колеса масса автомобиля 8000 кг. Масса прицепа 5000 кг. Расстояние от центра тяжести до передней оси а=1,2м, высота центра масс $h_g$=1,4м. Высота расположения тягово-сцепного устройства $h_{кр}$=1,2 м.
1)…20,3°; 2)…25,4°; 3)…27,0°; 4)…29,2°.

**Задание №17**

Определить предельный угол подъема по условиям сцепления колес с дорогой, автомобиля по дороге с коэффициентом сцепления колес с дорогой 0,4. При расчете принять: база автомобиля L=3,2м; расстояние от центра тяжести до передней оси a=1,7м; высота центра масс $h_g$=1,0м.
1)…13,7°) 2)…15,8°; 3)…19,3°; 4)…20,5°.

**Задание №18**

Определить коэффициент поперечной устойчивости автомобиля при движении по дороге с коэффициентом сцепления колес с дорогой 0,4. Ширина колес 1,7м; высота центра масс $h_g$=1,2м.
1)…0,48; 2)…0,55; 3)…0,61; 4)…0,68.

**Задание №19**

С каким минимальным радиусом может совершать поворот автомобиль на горизонтальном участке дороги, двигаясь со скоростью 15м/с без бокового опрокидывания? Колея автомобиля 2,08м, высота центра масс 1,45м.
1)…32м; 2)…40м; 3)…45м; 4)…54м.

**Задание № 20**

Автомобиль движется по инерции со скоростью 22,2 м/с. Определить минимально устойчивый радиус поворота автомобиля по скольжению, если участок дороги без поперечного уклона. Коэффициент сцепления колес с дорогой 0,6.
1)…64,3м; 2)…73,5м; 3)…83,7м; 4)…91,4м.

**Задание 21**

Трактор массой 3500 кг движется по стерне с коэффициентом сопротивления качению 0,07. Двигатель работает с угловой скоростью коленчатого вала 167 $с^{-1}$, радиус качения колес составляет 0,76 м, передаточное число трансмиссии 42. Рассчитать потери мощности на буксование, если при работе с нагрузкой на крюке 18200 Н трактор развил тяговую мощность 48 кВт.

1) 4,8 кВт; 2) 2) 7,8 кВт; 3) 10,8 кВт; 4) 13,8 кВт.

**Задание 22**

Трактор МТЗ-80 при номинальной частоте вращения коленчатого вала 210 $с^{-1}$ движется на третьей передаче с рабочей скоростью 8 км/ч. Определить величину коэффициента буксования, если передаточное число трансмиссии 57,4, радиус качения ведущих колес 0,74 м.

1) 10,5%; 2) 14,5%; 3) 18,5%; 4) 22,5%.

**Задание 23**

Рассчитать мощность, развиваемую двигателем трактора массой 7400 кг и КПД трансмиссии 0,9, если при движении по стерне холостым ходом он развивает скорость 11,5 км/ч. Коэффициент сопротивления качению f = 0,10.

1) 10,8 кВт; 2) 15,8 кВт; 3) 25,7 кВт; 4) 36,2 кВт.

**Задание 24**

Рассчитать значение динамического радиуса ведущих колес трактора, если при работе двигателя на режиме $N_e$=40 кВт, $\omega$=178 рад./с на передаче с $i_{тр}$ =49,5 и КПД трансмиссии 0,88 им развивается тяговое усилие 12560 Н. Сила сопротивления качению 2000 Н.

1) 0,55м; 2) 0,67м; 3) 0,76м; 4) 0,84м.

**Задание 25**

Определить величину коэффициента сопротивления качению трактора, если сила сопротивления перекатыванию на участке с подъемом 25° равна 3800 Н при массе трактора 3500 кг.

1) 0,08; 2) 0,10; 3) 0,12; 4) 0,14.

**Задание 26**

Определить величину подъема участка пути, если при массе трактора 3450 кг сила сопротивления перекатыванию на участке с подъемом равна 3360 Н. Коэффициент сопротивления качению f = 0,12.

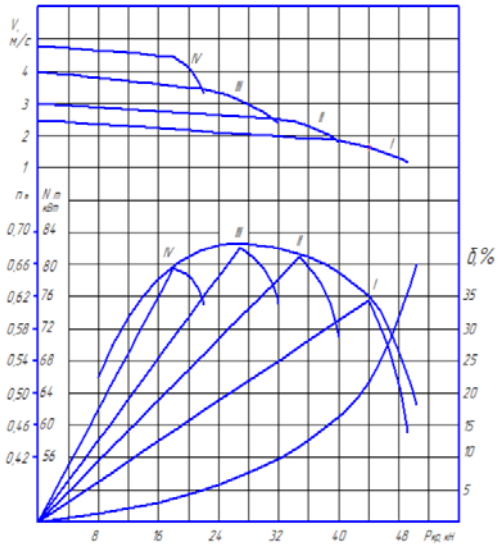
1) 10,0$^{0}$; 2) 18,0$^{0}$; 3) 22,0$^{0}$; 4) 32,0$^{0}$;

**Задание 27**

Определить величину коэффициента буксования при работе трактора массой 3320 кг с крюковой нагрузкой $P_{кр}$ = 10250 Н, если коэффициент сопротивления качению $f$ = 0,14, тяговый КПД $\eta_m$ =0,46, КПД трансмиссии $\eta_{тр}$ = 0,9.

1) 0,10; 2) 0,15; 3) 0,21; 4) 0,26.

**Задание 28**




Используя тяговую характеристику, выбрать рабочую передачу и рассчитать количество секций бороновального агрегата, если известно, что сопротивление одной секции равно 1500 Н.

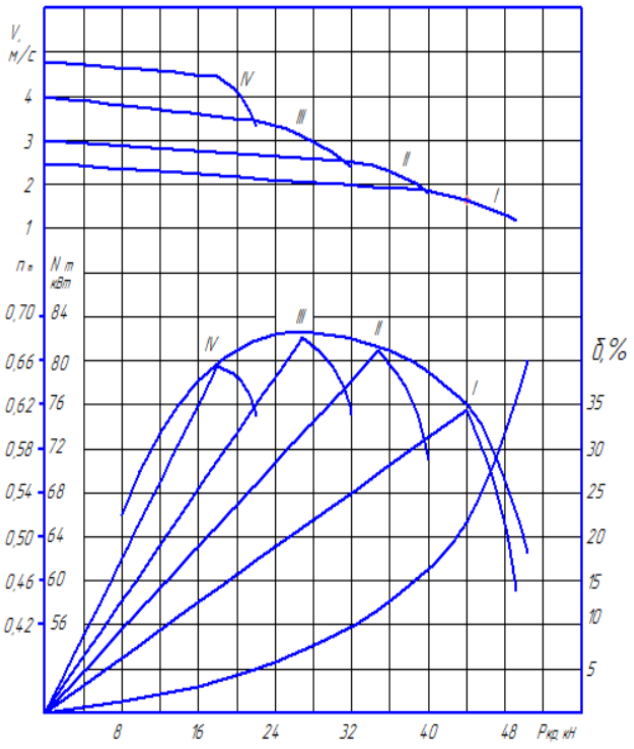
1) 15; 2) 17; 3) 19; 4) 20

**Задание 29**

Определить КПД ведущего участка гусеницы трактора Т-150К при работе на четвёртоё передаче. Трактор развивает касательную силу тяги $P_к$ = 30700 Н на номинальном скоростном режиме двигателя. Мощность двигателя $N_e$ = 150 л.с., обороты двигателя $n_д$ = 2000 об/мин; передаточное число трансмиссии $u_{тр}$ = 26,9. Принять КПД трансмиссии $\eta_{тр}$ = 0,88, z = 14, t = 0,17 м.

2) 0,86; 2) 0,88; 3) 0,90; 4) 0,92

**Задание 30**




Используя тяговую характеристику рассчитать потери мощности на качение на оптимальной передаче трактора при номинальной загрузке двигателя.

1) 10,5 кВт; 2) 17,4 кВт;
3) 19,6 кВт; 4) 20,4 кВт.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

### 5.1. Основная литература

| № п\п | Авторы | Наименование | Год и место издания | Используется при изучении разделов (модулей) | Количество экземпляров | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | В библиотеке | На кафедре |
| 1 | В.А. Кравченко, В.А. Оберемок | Эксплуатационные свойства автотранспортных средств: лабораторный практикум | Зерноград: ФГБОУ ВПО АЧГАА, 2015 | Разделы 1-4 | 40 | 10 |
| 2 | В.А. Оберемок; С.Г. Пархоменко; А.М. Аванесян | Эксплуатационные свойства автотранспортных средств: учебное пособие | Зерноград: АЧИИ ФГБОУ ВО ДГАУ, 2023 | Разделы 1-4 | 40 | 10 |
| 3 | В.А. Кравченко, В.А. Оберемок | Теория автомобилей и тракторов: лабораторный практикум | Зерноград: АЧИИ ФГБОУ ВО ДГАУ, 2016 | Разделы 1-4 | 30 | 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. | Разделы 1-4 | + | + |

**5.2. Дополнительная литература**

| № п\п | Авторы | Наименование | Год и место издания | Используется при изучении разделов (модулей) | Количество экземпляров | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | В библиотеке | На кафедре |
| 1 | Кравченко В.А. , Оберемок В.А. | Автомобили: основы теории и расчета: учебное пособие | Зерноград: АЧГАА, 2009 | Разделы 1-4 | 30 | 20 |
| 2 | Кравченко В.А. , Оберемок В.А. | Теория автомобилей и тракторов: Методические указания к выполнению курсовой работы | Зерноград: АЧИИ ФГБОУ ВО ДГАУ, 2016 | Разделы 1-4 | 30 | 10 |
| 3 | Исмаилов В.А., Пархоменко С.Г. | Тракторы и автомобили: Курсовое проектирование. | Зерноград: АЧИИ ФГБОУ ВО ДонГАУ, 2015. | Разделы 1-4 | 40 | 10 |

## 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 .

**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 | Вид самостоятельной работы | Авторы | Наименование | Год и место издания |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Самостоятельное изучение материала, подготовка к экзамену | Кравченко В.А., Оберемок В.А. | Теория автомобиля и трактора: учебное пособие | 2016 г. Зерноград: АЧИИ ФГБОУ ВО ДГАУ. |
| 2 | Подготовка к лабораторным работам, оформление отчёта | Кравченко В.А., Оберемок В.А. | Эксплуатационные свойства автотранспортных средств: лабораторный практикум | 2015 г. Зерноград: ФГБОУ ВПО АЧГАА. |
| 3 | Выполнение курсовой работы | Кравченко В.А., Оберемок В.А. | Теория автомобиля и трактора. Методические указания к выполнению курс. работы | 2016, Зерноград: АЧИИ ФГБОУ ВО ДГАУ |

## 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 аттестации<br>347740, 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. |
| **3-2** Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций.<br><br>Класс шасси тракторов<br><br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №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. |
| **3-1** Аудитория для семинарских, практических занятий и консультаций.<br>Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>347740, Ростовская область, Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, 17/21 | Комплект учебной мебели:<br>Модель трактора Т-150К.<br>КПП трактора К-701.<br>Задний мост трактора К-701.<br>Макет трактора ДТ-75.<br>Макеты гидроприводов мобильной техники, макеты пневмоприводов автомобилей, комплекты плакатов. Стенд СУСГТ-90.<br>Разрезы узлов и агрегатов трансмиссии тракторов.<br>Переносной комплект мультимедийного оборудования: проектор мультимедийный, экран на треноге (или настенный), ноутбук.<br>Доска меловая.<br>Посадочных мест 24. |
| **№ 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. |

| 1 | 2 |
|---|---|
| **2-252 Читальный зал** для самостоятельной работы<br><br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30. | 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 |
| **2-170а Отдел научно-технической и социально-гуманитарной литературы, МБА** для самостоятельной работы.<br><br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30. | Посадочных мест 2 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet.<br>Системный блок Core i3 540 3,06 Ггц , 2Gb, 250Gb HDD – 1шт.<br>Системный блок С2,8Ггц , 512 Mb, 160Gb HDD – 1 шт.,<br>монитор Samsung 920NW– 1 шт.,<br>монитор Phillips 2205– 1 шт.,<br>принтер HP LJ 1150<br>МФУ Kyocera Taskalfa 180 |
| **2-170б Электронный читальный зал** для самостоятельной работы<br><br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30. | Посадочных мест 10 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet.<br>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. |
| **3-14** Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.<br><br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №17/21. | Специализированная мебель и оборудование для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования |

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Вид учебных занятий | Организация деятельности студента |
|---|---|
| Лекции (по всем разделам) | 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 с выписыванием толкований в тетрадь. 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. |
| Практические занятия (по всем разделам) | 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. Решение задач по алгоритму. |
| Лабораторные работы (по всем разделам) | Методические указания по выполнению лабораторных работ, выдаваемые преподавателем |
| 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. Работа с конспектом лекций, учебным пособием по выполнению курсовой работы. |
| Подготовка к экзамену | При подготовке к экзамену 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