

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана инженерно-технологического  
факультета



Д.Д. Бакайкин

« 07 » февраля 2018 г.

Кафедра «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.09 ТРАКТОРЫ И АВТОМОБИЛИ**

Направление подготовки **35.03.06 Агроинженерия**

Профиль **Технические системы в агробизнесе**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация - **бакалавр**

Форма обучения - **очная**

Челябинск  
2018

01

Рабочая программа дисциплины «Тракторы и автомобили» разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 20.10.2015 г. № 1172. Программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.06 Агроинженерия, профиль - Технические системы в агробизнесе**.

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составители – кандидат технических наук, доцент кафедры «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие» Кожанов В.Н.,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие» Русанов М.А.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие»

« 1 » февраля 2018 г. (протокол № 8).

Зав. кафедрой «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие»,  
кандидат технических наук, доцент

Н.Т. Хлызов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией инженерно-технологического факультета

« 7 » февраля 2018 г. (протокол № 5 ).

Председатель методической комиссии  
инженерно-технологического факультета,  
кандидат технических наук, доцент

А.П. Зырянов

Директор Научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

## СОДЕРЖАНИЕ

|      |                                                                                                                                                                                 |    |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.   | Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП                                                                           | 4  |
| 1.1. | Цель и задачи дисциплины                                                                                                                                                        | 4  |
| 1.2. | Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)                                                                                         | 4  |
| 2.   | Место дисциплины в структуре ОПОП                                                                                                                                               | 4  |
| 3.   | Объем дисциплины и виды учебной работы                                                                                                                                          | 5  |
| 3.1. | Распределение объема дисциплины по видам учебной работы                                                                                                                         | 5  |
| 3.2. | Распределение учебного времени по разделам и темам                                                                                                                              | 5  |
| 4.   | Структура и содержание дисциплины                                                                                                                                               | 7  |
| 4.1. | Содержание дисциплины                                                                                                                                                           | 7  |
| 4.2. | Содержание лекций                                                                                                                                                               | 12 |
| 4.3. | Содержание лабораторных занятий                                                                                                                                                 | 14 |
| 4.4. | Содержание практических занятий                                                                                                                                                 | 15 |
| 4.5. | Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся                                                                                                                            | 15 |
| 5.   | Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине                                                                                                | 16 |
| 6.   | Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине                                                                                        | 16 |
| 7.   | Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины                                                                                               | 17 |
| 8.   | Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины                                                                                 | 18 |
| 9.   | Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины                                                                                                                    | 18 |
| 10.  | Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем | 22 |
| 11.  | Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине                                                                             | 22 |
| 12.  | Инновационные формы образовательных технологий                                                                                                                                  | 23 |
|      | Приложение №1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине                                        | 24 |
|      | Лист регистрации изменений                                                                                                                                                      | 43 |

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской и проектной деятельности.

**Цель дисциплины** – сформировать у студентов знания по конструкции, основам теории, расчету и испытаниям тракторов и автомобилей, необходимые для эффективной эксплуатации этих машин в агропромышленном производстве.

**Задачи дисциплины** – научить студентов правильно понимать конструкции и регулировочные параметры основных моделей тракторов и автомобилей, а также теорию, режимы работы и технологические основы мобильных энергетических средств.

## 1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

| Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)                                                          | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                       |                                                                                                                                    |                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                             | знания                                                                                                                              | умения                                                                                                                             | навыки                                                                                                                                      |
| ПК-8<br>готовность к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок | Обучающийся должен знать: конструкцию, механизмы, агрегаты машин и технологического оборудования и электроустановок - (Б1.В.09-З.1) | Обучающийся должен уметь: профессионально эксплуатировать машины и технологическое оборудование и электроустановки - (Б1.В.09-У.1) | Обучающийся должен владеть: навыками профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок - (Б1.В.09-Н.1) |

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Тракторы и автомобили» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока 1 (Б1.В.09) основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль - Технические системы в агробизнесе.

### Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

| № п/п                                | Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин                                   | Формируемые компетенции |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Предшествующие дисциплины и практики |                                                                                                                         |                         |
| 1                                    | Топливо и смазочные материалы                                                                                           | ПК-8                    |
| 2                                    | Техника и технологии в сельском хозяйстве                                                                               | ПК-8                    |
| 3                                    | Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (по управлению сельскохозяйственной техникой) | ПК-8                    |
| 4                                    | Почвообрабатывающие и посевные машины                                                                                   | ПК-8                    |
| Последующие дисциплины и практики    |                                                                                                                         |                         |
| 1                                    | Эксплуатация машинно-тракторного парка                                                                                  | ПК-8                    |
| 2                                    | Технологическая практика в сельскохозяйственных предприятиях                                                            | ПК-8                    |
| 3                                    | Машины и технологии в животноводстве                                                                                    | ПК-8                    |
| 4                                    | Уборочные машины                                                                                                        | ПК-8                    |
| 5                                    | Электропривод и электрооборудование                                                                                     | ПК-8                    |
| 6                                    | Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, технологическая   | ПК-8                    |

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 6 зачетные единицы (ЗЕТ), 216 академических часа (далее часов). Дисциплина изучается в 5,6 семестрах.

#### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

| Вид учебной работы                             | Количество часов |
|------------------------------------------------|------------------|
| <b>Контактная работа (всего)</b>               | <b>96</b>        |
| В том числе:                                   |                  |
| Лекции (Л)                                     | 32               |
| Практические занятия (ПЗ)                      | -                |
| Лабораторные занятия (ЛЗ)                      | 64               |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b> | <b>93</b>        |
| <b>Контроль</b>                                | <b>27</b>        |
| <b>Итого</b>                                   | <b>216</b>       |

#### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

| № темы                                                    | Наименование раздела и темы                                   | Всего часов | в том числе       |    |    |    |          |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------|-------------------|----|----|----|----------|
|                                                           |                                                               |             | контактная работа |    |    | СР | контроль |
|                                                           |                                                               |             | Л                 | ЛЗ | ПЗ |    |          |
| 1                                                         | 2                                                             | 3           | 4                 | 5  | 6  | 7  | 8        |
| Раздел 1. Основы теории и расчета тракторов и автомобилей |                                                               |             |                   |    |    |    |          |
| 1.1.                                                      | Введение, история развития тепловых двигателей, классификация | 2           | 2                 | -  | -  | -  | х        |
| 1.2.                                                      | Идеальный и действительный циклы ДВС. Рабочие процессы ДВС    | 5           | 1                 | -  | -  | 4  | х        |
| 1.3.                                                      | Индикаторные и эффективные показатели ДВС                     | 5           | 1                 | -  | -  | 4  | х        |
| 1.4.                                                      | Форсирование автотракторных двигателей                        | 2           | 2                 | -  | -  | -  | х        |
| 1.5.                                                      | Кинематика и динамика КШМ автотракторных двигателей           | 5           | 2                 | -  | -  | 3  | х        |
| 1.6.                                                      | Уравновешивание ДВС                                           | 2           | 2                 | -  | -  | -  | х        |
| 1.7.                                                      | Влияние различных факторов на показатели ДВС                  | 2           | 2                 | -  |    | -  | х        |

|                                                                                                 |                                                                  |            |           |           |   |           |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|---|-----------|-----------|
| 1.8.                                                                                            | Тенденции развития силовых установок для тракторов и автомобилей | 2          | 2         | -         | - | -         | х         |
| 1.9.                                                                                            | Основы теории и расчета тракторов и автомобилей                  | 27         | 16        | -         | - | 11        | х         |
| Раздел 2. Механизмы и системы ДВС                                                               |                                                                  |            |           |           |   |           |           |
| 2.1.                                                                                            | КШМ, МГР                                                         | 6          | -         | 6         | - | -         | х         |
| 2.2.                                                                                            | Системы смазки, охлаждения, пуска                                | 21         | -         | 6         | - | 15        | х         |
| 2.3.                                                                                            | Системы питания дизелей                                          | 13         | 1         | 2         | - | 10        | х         |
| 2.4.                                                                                            | Системы питания бензиновых двигателей                            | 8          | 1         | 2         | - | 5         | х         |
| 2.5.                                                                                            | Системы питания на газообразном топливе                          | 9          | -         | 2         | - | 7         | х         |
| Раздел 3. Автотракторное электрооборудование                                                    |                                                                  |            |           |           |   |           |           |
| 3.1.                                                                                            | Общие схемы автотракторного электрооборудования                  | 2          | -         | 2         | - | -         | х         |
| 3.2.                                                                                            | Аккумуляторные батареи и генераторные установки                  | 2          | -         | 2         | - | -         | х         |
| 3.3.                                                                                            | Электростартеры                                                  | 12         | -         | 2         | - | 10        | х         |
| 3.4.                                                                                            | Системы зажигания                                                | 4          | -         | 2         | - | 2         | х         |
| Раздел 4. Трансмиссия и ходовая часть тракторов и автомобилей                                   |                                                                  |            |           |           |   |           |           |
| 4.1.                                                                                            | Трансмиссия тракторов и автомобилей                              | 18         | -         | 8         | - | 10        | х         |
| 4.2.                                                                                            | Ходовая часть тракторов и автомобилей                            | 12         | -         | 6         | - | 6         | х         |
| Раздел 5. Механизмы управления, рабочие и вспомогательное оборудование тракторов и автомобилей. |                                                                  |            |           |           |   |           |           |
| 5.1                                                                                             | Рулевое управление тракторов и автомобилей.                      | 4          | -         | 4         | - | -         | х         |
| 5.2                                                                                             | Тормозное управление тракторов и автомобилей.                    | 4          | -         | 4         | - | -         | х         |
| 5.3                                                                                             | Рабочее оборудование тракторов и автомобилей.                    | 9          | -         | 6         | - | 3         | х         |
| 5.4                                                                                             | Вспомогательное оборудование тракторов и автомобилей.            | 3          | -         | -         | - | 3         | х         |
| Раздел 6. Испытания ДВС, тракторов и автомобилей                                                |                                                                  |            |           |           |   |           |           |
| 4.1.                                                                                            | Методики испытания ДВС                                           | 2          | -         | 2         | - | -         | х         |
| 4.2.                                                                                            | Снятие, обработка и анализ характеристик ДВС                     | 4          | -         | 4         | - | -         | х         |
| 4.3                                                                                             | Снятие, обработка и анализ тяговой характеристики трактора       | 4          | -         | 4         | - | -         | х         |
|                                                                                                 | Контроль                                                         | 27         | х         | х         | х | х         | 27        |
|                                                                                                 | <b>Итого</b>                                                     | <b>216</b> | <b>32</b> | <b>64</b> |   | <b>93</b> | <b>27</b> |

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Содержание дисциплины

##### Раздел 1. Основы теории и расчета тракторов и автомобилей

##### Введение, история развития тепловых двигателей, классификация

Цель, задачи и структура курса. Роль автотракторных двигателей в энергетическом балансе страны и сельском хозяйстве. Краткий исторический обзор развития двигателестроения. Роль отечественных и зарубежных ученых в области создания и развития конструкции автотракторных двигателей и их эффективного использования. Состояние отечественного и мирового тракторостроения и автомобилестроения. Основные эксплуатационные свойства и тенденции совершенствования конструкций автотракторных двигателей. Назначение автотракторных двигателей.

Классификация, основные части автотракторных двигателей. Основные механизмы, системы двигателей и их назначение. Рабочие процессы 2- и 4-тактных двигателей. Работа многоцилиндровых двигателей.

### **Идеальный и действительный циклы ДВС. Рабочие процессы ДВС**

Основные понятия и определения, принципы работы дизелей и бензиновых двигателей.

Основные законы идеального газа. Законы термодинамики. Параметры рабочего тела. Теоретические циклы ДВС. Действительные циклы ДВС.

Процессы газообмена - выпуск, впуск; расчет основных показателей. Коэффициенты остаточных газов и наполнения. Эксплуатационные и конструктивные факторы, определяющие эффективность газообмена. Наддув двигателей.

Смесеобразование в бензиновом двигателе и понятия о составе смеси. Способы смесеобразования в дизелях и их сравнительная оценка. Формы и типы камер сгорания. Взаимосвязь процессов топливоподачи с процессом сгорания в цилиндре двигателя.

Процесс сжатия. Влияние степени сжатия на показатели двигателя. Влияние эксплуатационных и конструктивных факторов на процесс сжатия. Расчет показателей процесса сжатия.

Процесс сгорания. Фазы процесса. Анализ влияния эксплуатационных и конструктивных факторов на процесс сгорания в бензиновых двигателях и дизелях. Расчет показателей процесса. Детонация, жесткость, калильное зажигание.

Процесс расширения. Влияние эксплуатационных факторов на процесс расширения. Расчет показателей процесса расширения. Тепловой баланс. Изменение баланса в эксплуатационных условиях.

### **Индикаторные и эффективные показатели**

Расчет индикаторных, эффективных показателей, определение механических потерь.

### **Форсирование автотракторных двигателей**

Применение газотурбинного наддува высокого давления. Регулируемый наддув. Улучшение характеристик двигателя. Обзор различных типов двигателей, их возможное применение на тракторах и автомобилях.

### **Кинематика и динамика КШМ автотракторных двигателей**

Основные схемы и конструктивные размеры КШМ. Перемещение, скорость и ускорение поршня. Силы, действующие в двигателе. Соотношение сил в КШМ. Опрокидывающий момент. Соотношение сил в КШМ за рабочий цикл в одно- и многоцилиндровых двигателях. Неравномерность работы двигателя. Способы снижения неравномерности частоты вращения и момента на различных режимах работы двигателя.

### **Уравновешение ДВС**

Общие принципы уравновешивания. Способы уравновешивания рядных одно-, двух, трех и четырехцилиндровых двигателей. Уравновешивание многоцилиндровых рядных и V-образных двигателей. Практическая уравновешенность.

### **Основные показатели технического уровня ДВС**

**Мощностные и экономические показатели. Удельные параметры. Показатели износостойкости. Экологические показатели.**

### **Влияние различных факторов на показатели ДВС**

Влияние конструктивных факторов на расход топлива, долговечность, мощностные и экологические показатели ДВС. Влияние условий эксплуатации и технического состояния

ДВС на расход топлива, долговечность, мощностные и экологические показатели. Токсичность двигателей. Состав отработавших газов. Дымность и токсичность в зависимости от режима работы и регулировок двигателя. Нормирование дымности и токсичности. Взаимосвязь условий эксплуатации и технического состояния ДВС. Понятие о звуке, шуме и вибрации. Воздействие шума и вибрации на организм человека.

#### **Тенденции развития силовых установок для тракторов и автомобилей**

Современное состояние энергетики. Основные тенденции развития традиционных ДВС. Двигатели нетрадиционных типов и схем.

Роль отечественных и зарубежных ученых в области создания и развития конструкции тракторов и автомобилей и их эффективного использования. Состояние отечественного и мирового тракторостроения и автомобилестроения. Основные эксплуатационные свойства и тенденции совершенствования конструкций тракторов и автомобилей.

Назначение трактора и автомобиля. Условия их работы в с.х. производстве. Классификация, основные части тракторов и автомобилей. Технологические требования к трактору и автомобилю при выполнении различных операций. Развитие компоновочных схем и технологического оборудования. Универсализация мобильных энергетических средств с.х. назначения.

Физико-механические свойства почвы. Влияние их на эксплуатационно-технологические показатели машины. Качение ведомого колеса. Коэффициент сопротивления качению. Работа ведущего колеса. Сцепление, буксование, КПД.

Работа гусеничного движителя. Кинематика. Силы, действующие в гусенице, КПД. Центр давления гусеничного трактора.

Внешние силы, действующие на трактор. Уравнение тягового баланса, Нормальные реакции почвы на колеса трактора в агрегате с прицепной и навесной машиной. Тяговый баланс гусеничного трактора. Центр давления. Коэффициент использования веса трактора. Требования к энергетической установке трактора. Уравнение энергетического баланса и потенциальная тяговая характеристика трактора. Общий и тяговый КПД трактора. Номинальное тяговое усилие. Тяговый расчет трактора и расчет теоретической тяговой характеристики трактора. Тяговая характеристика трактора со ступенчатой трансмиссией.

Тяговый баланс автомобиля. Динамическая характеристика. Тяговый расчет. Выбор структуры ряда передаточных чисел коробки передач. Разгон автомобиля, определение времени и пути разгона автомобиля. Топливная экономичность. Показатели. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на топливную экономичность автомобиля.

Показатели торможения. Уравнение движения машины при торможении. Блокировка колес. Регулирование тормозных сил. Тормозная диаграмма. Устойчивость автомобиля при торможении. Тормозной путь. Способы торможения. Экстренное торможение. Торможение двигателем. Торможение автопоезда. Антиблокировочные тормозные системы.

Проходимость. Профильная, опорно-сцепная, агротехническая. Показатели проходимости. Роль дифференциала. Влияние на проходимость конструктивных параметров машин и эксплуатационных факторов, тяговые свойства машины со всеми ведущими колёсами.

Плавность хода. Неровности опорной поверхности. Показатели плавности хода. Основные сведения о колебаниях трактора и автомобиля. Мероприятия по повышению плавности хода автомобиля. Плавность хода гусеничных тракторов. Плавность хода колёсных тракторов. Подвески и их характеристики. Анализ плавности хода автомобиля и трактора.

Статическая устойчивость машин. Устойчивость продольная и поперечная, от опрокидывания и от сползания. Поперечная устойчивость на повороте, устойчивость от заноса. Влияние на устойчивость конструктивных и эксплуатационных факторов.

Управляемость. Способы поворота. Кинематика поворота. Поворачивающий момент. Управляемость машин с передними и с задними ведущими колёсами. Влияние боковой упругости шин на управляемость. Стабилизация управляемых колёс. Поворот гусеничной машины. Кинематика поворота. Силы, действующие при повороте. Момент сопротивления и поворачивающий момент. Поворот машин с двухпоточной трансмиссией.

Мобильные энергетические средства (МЭС). Понятие, классификация. Типоразмерный ряд и типаж тракторов. Технологические требования к трактору в составе машинно-тракторного агрегата (МТА). Взаимосвязь конструктивных параметров и технологических требований. Компоновочные схемы. Тягово-энергетическая концепция трактора.

Влияние колебаний нагрузки на энергетические показатели работы трактора. Повышение энергетических и агротехнических свойств энергонасыщенных тракторов.

## **Раздел 2. Механизмы и системы ДВС**

### **Кривошипно-шатунный механизм**

Назначение механизма, применяемые кинематические схемы. Силы и моменты, действующие в кривошипно-шатунном механизме. Конструкция и взаимодействие деталей кривошипно-шатунного механизма рядных и V-образных двигателей и их сравнительный анализ. Базовые детали. Условия работы и конструкция деталей цилиндропоршневой группы, шатунов, деталей группы коленчатого вала, уравнивающих механизмов. Применяемые материалы. Технические условия на комплектацию. Разборка и сборка кривошипно-шатунного механизма. Основные неисправности и влияние технического состояния кривошипно-шатунного механизма на показатели двигателя. Выбор расчетных схем, нагрузочных режимов основных деталей кривошипно-шатунного механизма. Допускаемые напряжения. Допускаемые давления в подшипниках скольжения.

### **Механизм газораспределения**

Назначение и классификация механизмов. Конструкция и взаимодействие деталей. Диаграмма фаз газораспределения. Детали привода клапанов. Условия работы. Применяемые материалы. Особенности сборки приводов. Условия работы и конструкция деталей клапанной группы. Применяемые материалы. Назначение и конструкция декомпрессионного механизма. Регулировки механизма. Основные неисправности системы и влияние технического состояния и регулировок механизма газораспределения на показатели двигателя. Проходное сечение клапана, понятие «время-сечение». Изменение показателей работы газораспределения в процессе эксплуатации.

### **Смазочная система**

Назначение и классификация смазочных систем. Сравнительный анализ. Способы очистки и охлаждения масла. Определение необходимого давления в смазочной системе. Эксплуатационные факторы, влияющие на смазывание деталей двигателя. Влияние способов охлаждения на работу двигателя. Эксплуатационные факторы, влияющие на теплонапряженность двигателя. Конструкция и работа масляных насосов, фильтров, охладителей и контрольных приборов. Назначение, работа и регулировка клапанов. Основные тенденции развития смазочных систем.

### **Система охлаждения**

Назначение и классификация систем охлаждения. Сравнительный анализ. Конструкция и работа системы в целом и отдельных узлов, в том числе устройств для автоматического выключения вентиляторов. Контрольные приборы. Основные неисправности системы и влияние ее технического состояния на тепловой режим и показатели работы двигателя. Техническое обслуживание системы. Основные тенденции развития систем охлаждения.

### **Система пуска**

Назначение и классификация систем пуска. Сравнительный анализ. Пусковая частота вращения. Момент сопротивления проворачиванию коленчатого вала двигателя при пуске в различных условиях эксплуатации. Выбор типа и характеристик пусковых устройств. Конструкция и работа пусковых двигателей, редукторов и других устройств пуска. Подготовка основного и пускового двигателей к пуску, порядок операций и техника безопасности при пуске различными способами. Устройства и средства облегчения пуска при низких температурах. Основные тенденции развития систем пуска.

### **Системы питания дизелей**

Назначение и классификация системы питания. Сравнительный анализ. Система подачи и очистки воздуха. Наддув и охлаждение наддувочного воздуха. Конструкция и работа воздухоочистителей, турбокомпрессоров, теплообменников.

Схемы систем питания. Конструкция и регулировки топливных насосов. Форсунки. Характеристика форсунки. Нагнетательные клапаны. Эксплуатационные факторы, влияющие на процессы топливоподачи и процесс сгорания в цилиндрах двигателя. Корректирование характеристики дизеля. Корректоры. Система удаления отработавших газов. Конструкция и условия работы глушителей, искрогасителей и выпускных газопроводов. Система подачи и очистки топлива. Конструкция топливных баков, фильтров и топливоподкачивающих насосов дизелей. Конструкция и работа топливных насосов высокого давления рядного и распределительного типов, их сравнительный анализ. Системы регулирования двигателей. Регуляторы частоты вращения. Назначение, классификация, работа и их сравнительный анализ. Система питания дизеля Kommon Rail.

#### **Системы питания бензиновых двигателей**

Карбюрация топлива. Способы компенсации состава смеси. Системы впрыскивания бензина. Процессы подачи бензина в цилиндры, смесеобразование и сгорание смеси. Регулирование подачи бензина и зажигания в зависимости от различных факторов. Состав и компоновка системы питания двигателя с впрыскиванием бензина. Устройство и работа приборов и механизмов системы.

#### **Системы питания на газообразном топливе**

Свойства газовых топлив. Системы питания с применением газового топлива. Конструкция и работа систем питания двигателей, работающих на сжатом и сжиженном газе. Оборудование для работы двигателя на газе при различных режимах. Работа двигателя на различных режимах. Требования техники безопасности к состоянию газобаллонных автомобилей.

Альтернативные виды топлива.

Основные тенденции развития систем питания и регулирования автотракторных двигателей.

### **Раздел 3. Автотракторное электрооборудование**

#### **Общие схемы автотракторного электрооборудования**

Основные группы электрооборудования, их назначение и основные требования, предъявляемые к ним. Система освещения, контрольно-измерительное и вспомогательное электрооборудование. Назначение и требования. Принципиальные схемы. Техническое обслуживание, поиск и устранение неисправностей в системах электрооборудования. Техника безопасности при эксплуатации и обслуживании системы электрооборудования. Основные тенденции развития систем электрооборудования тракторов и автомобилей. Применение микропроцессоров.

#### **Аккумуляторные батареи и генераторы**

Источники электрической энергии. Автотракторные генераторы, их классификация. Конструкция и работа генераторов и реле-регуляторов, их испытание. Техническое обслуживание, основные неисправности и их устранение. Основные тенденции развития. Аккумуляторные батареи. Назначение, принцип работы и конструкция аккумуляторных батарей, маркировка. Неисправности, основные правила эксплуатации и технического обслуживания.

#### **Электростартеры**

Электрический пуск двигателя. Назначение и требования, предъявляемые к электрическим стартерам, их классификация. Конструкция и работа стартеров с механическим и дистанционным включением. Испытания системы электрического пуска. Техническое обслуживание, неисправности и их устранение.

#### **Системы зажигания**

Система электрического зажигания рабочей смеси в двигателях. Назначение, требования и классификация систем зажигания. Классическая система зажигания. Влияние на работу системы зажигания конструктивных и эксплуатационных факторов. Регулирование угла опережения зажигания. Работа прерывателя-распределителя, индукционной катушки высокого напряжения системы зажигания. Искровые свечи, маркировка.

Состав, принцип действия и работа электронных систем зажигания. Микропроцессорные системы зажигания и управления двигателем.

#### **Раздел 4. Трансмиссия и ходовая часть тракторов и автомобилей**

Назначение, условия работы и классификация. Схемы трансмиссий, их сравнительный анализ. Основные механизмы. Основные понятия о бесступенчатых и комбинированных трансмиссиях. Сцепление, коробки передач, главные и конечные передачи.

Главные передачи. Трансмиссии зарубежных тракторов и автомобилей.

Назначение ходовой части тракторов и автомобилей, предъявляемые к ней требования. Типы остовов машин. Двигатели назначение, классификация. Классификация шин, их конструкция. Составные части ходовой системы гусеничного трактора. Типы подвесок, применяемые на гусеничных тракторах. Назначение и устройство полугусеничного и колесно-гусеничного хода. Подвеска автомобиля, классификация, применяемость, особенности конструкции подвесок грузовых автомобилей, универсально-пропашных тракторов. Упругие элементы, амортизаторы подвесок классификация применяемость. Классификация, особенности конструкций гидропневматических подвесок. Подвески ходовая часть зарубежных тракторов.

#### **Раздел 5. Механизмы управления, рабочие и вспомогательное оборудование тракторов и автомобилей**

Рулевое управление колесных тракторов и автомобилей. Назначение и классификация. Требования. Способы поворота. Углы установки управляемых колес. Передняя ось, поворотные цапфы и механизм привода. Механизмы поворота трактора с шарнирной рамой. Гидравлические усилители рулевого управления колесными машинами. Назначение, классификация и конструкция.

Управление поворотом гусеничных тракторов. Способы поворота. Конструкция, работа и эксплуатационная регулировка механизмов поворота.

Тормозное управление тракторов и автомобилей. Назначение и классификация. Конструкция и работа тормозных систем тракторов, автомобилей и прицепов. Привод тормозов. Антиблокировочные и противобуксовочные системы. Неисправности, техническое обслуживание и регулировки механизмов управления.

Назначение, классификация, конструкция и схемы механизмов навески. Гидрокрюк, буксирное устройство. Назначение, типы и работа прицепных устройств, регулирование точки прицепа. Способы осуществления дополнительного отбора мощности. Назначение, классификация и режимы работы механизмов привода отбора мощности. Техническое обслуживание механизмов рабочего оборудования.

Рабочее оборудование автомобиля. Назначение, конструкция и работа - раздельноагрегатной гидросистемы. Назначение, конструкция и работа насосов, распределителей, силовых цилиндров, рукавов высокого давления, гидроувеличителей сцепного веса. Назначение, конструкция и работа буксирного крюка, приводной лебедки и седельного устройства. Типы и работа. Регулировки и техника безопасности при работе.

Эргономические требования к тракторам и автомобилям. Назначение, классификация и устройство оперения, кабины, сидений, систем регулирования микроклимата. Размеры кабин, удобство доступа и размещения тракториста на рабочем месте. Обзорность и освещенность. Микроклимат, запыленность и загазованность в кабине. Шум на рабочем месте тракториста и внешний шум. Колебания на рабочем месте тракториста. Вибрация элементов кабины, общая и локальная вибрация на рабочем месте оператора. Удобство обслуживания. Назначение и устройство пускового подогревателя двигателя, отопителя кабины.

## Раздел 6. Испытания тракторов и автомобилей

Испытательные стенды и их оборудование требования к измерительным средствам и точности измерения параметров ДВС, трактора. Условия проведения испытаний. Обработка результатов испытаний. Приведение параметров двигателя к стандартным условиям. Техника безопасности при работе на стендах по испытаниям ДВС, тяговых испытаний трактора.

Режимы работы автотракторных двигателей и основные эксплуатационные требования к ним. Классификация и виды характеристик ДВС. Внешние и частичные характеристики двигателей. Применение частичных режимов двигателя в эксплуатационных условиях. Расчет возможной экономии топлива при условии ограничения рабочих скоростей агрегата при бензиновом двигателе и дизеле. Дорожные испытания автомобиля, тяговые испытания трактора, контроль технического состояния автомобиля.

### 4.2. Содержание лекций

| № п/п | Наименование лекций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Кол-во часов |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1.    | <p>Введение, история развития тепловых двигателей, классификация и рабочий процесс ДВС.</p> <p>Роль автотракторных двигателей в энергетическом балансе страны и сельском хозяйстве. Краткий исторический обзор развития двигателестроения. Роль отечественных и зарубежных ученых в области создания и развития конструкции автотракторных двигателей и их эффективного использования. Состояние отечественного и мирового тракторостроения и автомобилестроения. Основные эксплуатационные свойства и тенденции совершенствования конструкций автотракторных двигателей. Назначение автотракторных двигателей. Классификация, основные части автотракторных двигателей. Основные механизмы, системы двигателей и их назначение. Рабочие процессы 2- и 4-тактных двигателей. Работа многоцилиндровых двигателей.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2            |
| 2.    | <p>Идеальный и действительный циклы ДВС. Рабочие процессы ДВС.</p> <p>Основные понятия и определения, принципы работы дизелей и бензиновых двигателей. Основные законы идеального газа. Законы термодинамики. Параметры рабочего тела. Теоретические циклы ДВС. Действительные циклы ДВС.</p> <p>Процессы газообмена - выпуск, впуск; расчет основных показателей. Коэффициенты остаточных газов и наполнения. Эксплуатационные и конструктивные факторы, определяющие эффективность газообмена. Наддув двигателей.</p> <p>Смесеобразование в бензиновом двигателе и понятия о составе смеси. Способы смесеобразования в дизелях и их сравнительная оценка. Формы и типы камер сгорания.</p> <p>Процесс сжатия. Влияние степени сжатия на показатели двигателя. Влияние эксплуатационных и конструктивных факторов на процесс сжатия. Расчет показателей процесса сжатия.</p> <p>Процесс сгорания. Фазы процесса. Анализ влияния эксплуатационных и конструктивных факторов на процесс сгорания в бензиновых двигателях и дизелях. Расчет показателей процесса. Детонация, жесткость, калильное зажигание.</p> <p>Процесс расширения. Влияние эксплуатационных факторов на процесс расширения. Расчет показателей процесса расширения.</p> | 1            |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 3.  | Индикаторные и эффективные показатели.<br>Расчет индикаторных, эффективных показателей, определение механических потерь.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1 |
| 4.  | Форсирование автотракторных двигателей.<br>Применение газотурбинного наддува высокого давления. Регулируемый наддув. Улучшение характеристик двигателя. Обзор различных типов двигателей, их возможное применение на тракторах и автомобилях.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2 |
| 5.  | Кинематика и динамика КШМ автотракторных двигателей.<br>Основные схемы и конструктивные размеры КШМ. Перемещение, скорость и ускорение поршня. Силы, действующие в двигателе. Соотношение сил в КШМ. Опрокидывающий момент. Соотношение сил в КШМ за рабочий цикл в одно- и многоцилиндровых двигателях.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 |
| 6.  | Уравновешение ДВС.<br>Общие принципы уравнивания. Способы уравнивания рядных одно-, двух, трех и четырехцилиндровых двигателей. Уравнивание многоцилиндровых рядных и V-образных двигателей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2 |
| 7.  | Влияние различных факторов на показатели ДВС.<br>Влияние конструктивных факторов на расход топлива, долговечность, мощностные и экологические показатели ДВС. Влияние условий эксплуатации и технического состояния ДВС на расход топлива, долговечность, мощностные и экологические показатели.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2 |
| 8.  | Тенденции развития силовых установок для тракторов и автомобилей.<br>Современное состояние энергетики. Основные тенденции развития традиционных ДВС.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2 |
| 9.  | Системы питания ДВС.<br>Назначение и классификация системы питания. Сравнительный анализ. Карбюрация топлива. Способы компенсации состава смеси. Системы питания на газообразном топливе. Свойства газовых топлив. Системы питания с применением газового топлива. Требования техники безопасности к состоянию газобаллонных автомобилей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2 |
| 10. | Роль отечественных и зарубежных ученых в области создания и развития конструкции тракторов и автомобилей и их эффективного использования. Состояние отечественного и мирового тракторостроения и автомобилестроения. Основные эксплуатационные свойства и тенденции совершенствования конструкций тракторов и автомобилей. Назначение трактора и автомобиля. Условия их работы в с.х. производстве. Классификация, основные части тракторов и автомобилей. Технологические требования к трактору и автомобилю при выполнении различных операций. Развитие компоновочных схем и технологического оборудования. Универсализация мобильных энергетических средств с.х. назначения. | 2 |
| 11. | Взаимодействие движителей тракторов и автомобилей с опорной поверхностью.<br>Физико-механические свойства почвы. Влияние их на эксплуатационно-технологические показатели машины. Качение ведомого колеса. Коэффициент сопротивления качению. Работа ведущего колеса. Сцепление, буксование, КПД. Работа гусеничного движителя. Кинематика. Силы, действующие в гусенице, КПД                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2 |
| 12. | Тяговая динамика трактора. Внешние силы, действующие на трактор. Уравнение тягового баланса, Нормальные реакции почвы на колеса трактора в агрегате с прицепной и навесной машиной. Тяговый баланс гусе-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|     | ничного трактора. Центр давления. Коэффициент использования веса трактора. Требования к энергетической установке трактора. Уравнение энергетического баланса и потенциальная тяговая характеристика трактора. Общий и тяговый КПД трактора. Номинальное тяговое усилие. Тяговый расчет трактора и расчет теоретической тяговой характеристики трактора. Тяговая характеристика трактора со ступенчатой трансмиссией. |           |
| 13. | Тяговый баланс автомобиля. Динамическая характеристика. Тяговый расчет. Выбор структуры ряда передаточных чисел коробки передач. Разгон автомобиля. Топливная экономичность. Показатели. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на топливную экономичность автомобиля.                                                                                                                                   | 2         |
| 14. | Торможение тракторов и автомобилей. Показатели торможения. Уравнение движения машины при торможении. Блокировка колес. Регулирование тормозных сил. Тормозная диаграмма. Устойчивость автомобиля при торможении. Тормозной путь. Способы торможения. Экстренное торможение. Торможение двигателем. Торможение автопоезда. Антиблокировочные и противобуксовочные системы.                                            | 2         |
| 15. | Проходимость. Профильная, опорно-сцепная, агротехническая. Показатели проходимости. Роль дифференциала. Влияние на проходимость конструктивных параметров машин и эксплуатационных факторов, тяговые свойства машины со всеми ведущими колёсами.                                                                                                                                                                     | 2         |
| 16. | Плавность хода. Неровности опорной поверхности. Показатели плавности хода. Основные сведения о колебаниях трактора и автомобиля. Мероприятия по повышению плавности хода автомобиля. Плавность хода гусеничных тракторов. Плавность хода колёсных тракторов.                                                                                                                                                         | 2         |
| 17. | Статическая устойчивость машин. Устойчивость продольная и поперечная, от опрокидывания и от сползания. Поперечная устойчивость на повороте, устойчивость от заноса. Влияние на устойчивость конструктивных и эксплуатационных факторов.                                                                                                                                                                              | 2         |
|     | <b>Итого</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>32</b> |

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

| №<br>п/п | Наименование лабораторных занятий                            | Кол-во<br>часов |
|----------|--------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1.       | Изучение конструкций КШМ рядных и V- образных двигателей     | 4               |
| 2.       | Изучение конструкций механизмов газораспределения двигателей | 2               |
| 3.       | Изучение системы охлаждения ДВС                              | 3               |
| 4.       | Изучение системы смазки ДВС                                  | 3               |
| 5.       | Изучение систем питания дизелей                              | 2               |
| 6.       | Изучение систем питания бензиновых двигателей                | 2               |
| 7.       | Изучение системы питания на газообразном топливе             | 2               |
| 8.       | Методики испытания ДВС                                       | 2               |
| 9.       | Снятие, обработка и анализ характеристик ДВС                 | 4               |
| 10.      | Общие схемы автотракторного электрооборудования              | 2               |
| 11.      | Аккумуляторные батареи и генераторные установки              | 2               |
| 12.      | Электростартеры                                              | 2               |
| 13.      | Системы зажигания                                            | 2               |
| 14.      | Изучение конструкций муфт сцепления.                         | 2               |

|     |                                                                                                      |           |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 15. | Изучение конструкций коробок передач, понижающих редукторов, раздаточных коробки и ходоуменьшителей. | 2         |
| 16. | Изучение конструкций промежуточных соединений и карданных валов.                                     | 2         |
| 17. | Изучение конструкций главных передач.                                                                | 1         |
| 18. | Изучение конструкций дифференциалов.                                                                 | 1         |
| 19. | Изучение конструкций ходовой системы гусеничного трактора.                                           | 2         |
| 20. | Изучение конструкций шин и колёс автомобиля.                                                         | 2         |
| 21. | Изучение конструкций подвесок автомобиля, особенности конструкции подвесок грузовых автомобилей.     | 2         |
| 22. | Изучение конструкций рулевого управления тракторов и автомобилей.                                    | 4         |
| 23. | Изучение конструкций тормозного управления тракторов и автомобилей                                   | 4         |
| 24. | Тракторная раздельно-агрегатная гидросистема.                                                        | 2         |
| 25. | Насосы, распределители, силовые цилиндры рукава высокого давления.                                   | 2         |
| 26. | Гидроувеличители сцепного веса.                                                                      | 2         |
| 27. | Снятие тяговой характеристики трактора.                                                              | 4         |
|     | <b>Итого</b>                                                                                         | <b>64</b> |

#### 4.4. Содержание практических занятий

Практические занятия не предусмотрены учебным планом

#### 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

##### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

| Виды самостоятельной работы обучающихся                          | Количество часов |
|------------------------------------------------------------------|------------------|
| Семестровое задание                                              | 30               |
| Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ | 27               |
| Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов                | 27               |
| Подготовка к зачёту                                              | 9                |
| <b>Итого</b>                                                     | <b>93</b>        |

##### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

| № п/п | Наименование тем и вопросов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Кол-во часов |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1.    | Семестровая работа «Автотракторные двигатели».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 15           |
| 2.    | Система пуска. Назначение и классификация систем пуска. Сравнительный анализ. Пусковая частота вращения. Момент сопротивления вращению коленчатого вала двигателя при пуске в различных условиях эксплуатации. Выбор типа и характеристик пусковых устройств. Конструкция и работа пусковых двигателей, редукторов и других устройств пуска. Подготовка основного и пускового двигателей к пуску, порядок операций и техника безопасности при пуске различными способами. | 25           |

|    |                                                                                                                                                                      |           |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|    | Устройства и средства облегчения пуска при низких температурах. Основные тенденции развития систем пуска.                                                            |           |
| 3. | Системы питания ДВС. Альтернативные виды топлива. Основные тенденции развития систем питания и регулирования автотракторных двигателей. Система питания Kommon Rail. | 20        |
| 4. | Семестровая работа «Тяговый расчёт трактора».                                                                                                                        | 15        |
| 5. | Трансмиссии зарубежных тракторов и автомобилей.                                                                                                                      | 6         |
| 6. | Рабочее и вспомогательное оборудование тракторов и автомобилей.                                                                                                      | 6         |
| 7. | Ходовая часть, подвески зарубежных тракторов и автомобилей.                                                                                                          | 6         |
|    | <b>Итого</b>                                                                                                                                                         | <b>93</b> |

## 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Механизмы и системы автотракторных двигателей внутреннего сгорания [Электронный ресурс] : метод. указания к лаборатор. работам [для студентов очной формы, обучающихся по специальности 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства, профиль: Технические средства агропромышленного комплекса; для студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования; 35.03.06 – Агроинженерия; 44.03.04 – Профессиональное обучение, профиль: Транспорт; 19.03.02 – Продукты питания из растительного сырья] / сост.: М. А. Русанов, В. Н. Кожанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 96 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 95 (14 назв.) .— 5,8 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/98.pdf>

2. Методические указания для выполнения семестрового задания (самостоятельной работы) по дисциплине "Тракторы и автомобили" Ч. 1. Автотракторные двигатели [Электронный ресурс] : [для студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 - Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования; 35.03.06 Агроинженерия] / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, Б.г. — С прил. — Библиогр.: с. 25 (11 назв.) .— 0,7 МВ .— 2017 .— 33 с. : ил., табл.— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/38.pdf>

3. Тяговый расчёт трактора. Динамическая характеристика автомобиля [Электронный ресурс] : метод. указания для семестрового задания (самостоятельная работа) [для студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 - Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования; 35.03.06 Агроинженерия] / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 73 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 40 (10 назв.) .— 3 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/24.pdf>.

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении №1.

## **7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

### **Основная:**

1. Суркин В. И. Основы теории и расчёта автотракторных двигателей [Электронный ресурс]: / Суркин В.И.. Москва: Лань, 2013. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=12946](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=12946).

2. Карташевич, А.Н. Тракторы и автомобили. Конструкция [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Карташевич, О.В. Понталев, А.В. Гордеенко. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2013. — 313 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=43877](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=43877)

3. Прокопенко, Н.И. Экспериментальные исследования двигателей внутреннего сгорания [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 592 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=611](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=611)

4. Хорош А. И. Дизельные двигатели транспортных и технологических машин [Электронный ресурс] : учебное пособие / Хорош А. И., Хорош И. А. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 703 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4231](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4231)

5. Общее устройство, механизмы, системы смазки и охлаждения тракторных двигателей : Учебное пособие по выполнению лабораторных работ / В. Смирнов, М. Смирнов, В. Каширин и др. ; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Кафедра автомобилей и тракторов. - СПб : СПбГАУ, 2014. - 61 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276964>

6. Системы питания и пуска двигателей / В. Смирнов, М. Смирнов, В. Каширин и др. ; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Кафедра автомобилей и тракторов. - СПб : СПбГАУ, 2014. - 91 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276970>

7. Поливаев, О.И. Конструкция тракторов и автомобилей. [Электронный ресурс] / О.И. Поливаев, О.М. Костиков, А.В. Ворохобин, О.С. Ведринский. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 288 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/13011> — Загл. с экрана.

8. Тестовые задания для контроля знаний к лабораторным работам по конструкции тракторов / В. Смирнов, М. Смирнов, А. Фомичев и др. ; Министерство сельского хозяйства РФ, ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», Кафедра автомобилей и тракторов. - СПб : СПбГАУ, 2014. - Ч. 1. Тракторные двигатели. - 74 с. :ил. - Библиогр. в кн ; [Электронный ресурс]. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276977>

9. Поливаев, О.И. Теория трактора и автомобиля. [Электронный ресурс] / О.И. Поливаев, В.П. Гребнев, А.В. Ворохобин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 232 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/72994>.

### **Дополнительная:**

1. Тарасик, В.П. Теория автомобилей и двигателей. [Электронный ресурс] / В.П. Тарасик, М.П. Бренч. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2012. — 448 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4320>
2. Якубович, А.И. Системы охлаждения тракторных и автомобильных двигателей. Конструкция, теория, проектирование. [Электронный ресурс] / А.И. Якубович, Г.М. Кухаренок, В.Е. Тарасенко. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2013. — 473 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/37103>
3. Чмиль, В.П. Автотранспортные средства. [Электронный ресурс] / В.П. Чмиль, Ю.В. Чмиль. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 336 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/697> — Загл. с экрана.
4. Кутьков, Г. М. Тракторы и автомобили. Теория и технологические свойства [Текст] .— М.: КолосС, 2004 .— 504с. : ил. — (Учебники и учебные пособия для студентов вузов) .— Библиогр.:с.494 .— ISBN 5-9532-0099-4.(97 эк)

#### **Периодические издания:**

«Достижения науки и техники в АПК», «Механизация и электрификация сельского хозяйства», «Сельскохозяйственные машины и технологии», «Российская сельскохозяйственная наука», «Зарулём», «Сельский механизатор», «Тракторы и с/х машины», «Пятое колесо».

#### **8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины**

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://youpgu.ru>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

#### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Механизмы и системы автотракторных двигателей внутреннего сгорания [Электронный ресурс] : метод. указания к лаборатор. работам [для студентов очной формы, обучающихся по специальности 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства, профиль: Технические средства агропромышленного комплекса; для студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования; 35.03.06 – Агроинженерия; 44.03.04 – Профессиональное обучение, профиль: Транспорт; 19.03.02 – Продукты питания из растительного сырья] / сост.: М. А. Русанов, В. Н. Кожанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 96 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 95 (14 назв.) .— 5,8 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/98.pdf>
2. Лабораторный практикум по испытанию автотракторных двигателей [Электронный ресурс] / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 88 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 88 (8 назв.) .— 1 МВ. <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/36.pdf>
3. Системы питания ДВС. Тема 1 «Система питания воздухом» [Электронный ресурс] : метод. указания к лаборатор. работам [для студентов очной формы обучающихся по

специальности 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства, специализация: Технические средства агропромышленного комплекса; студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 - Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования; 35.03.06 Агроинженерия; 44.03.04 - Профессиональное обучение, профиль: Транспорт] / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, Б.г. — Библиогр.: с. 27-28 (16 назв.) .— 0,7 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/37.pdf>

4. Системы питания ДВС с впрыскиванием бензина [Электронный ресурс] : метод. указания к лаборатор. работе [для студентов очной формы обучающихся по специальности 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства, специализация: Технические средства агропромышленного комплекса; студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 - Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования; 35.03.06 - Агроинженерия; 44.03.04 - Профессиональное обучение, профиль: Транспорт] / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 36 с. : ил. — Библиогр.: с. 35 (4 назв.) .— 1 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/40.pdf>

5. Системы питания ДВС [Электронный ресурс] : метод. указания к лаборатор. работам "Системы питания двигателей, работающих на газообразном топливе" [для студентов очной формы обучающихся по специальности 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства, специализация: Технические средства агропромышленного комплекса; студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 - Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования; 35.03.06 Агроинженерия; 44.03.04 - Профессиональное обучение, профиль: Транспорт] / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 46 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 39 (4 назв.) .— 1 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/25.pdf>

6. Электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие [для студентов очной формы, обучающихся по специальности 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства, профиль: Технические средства агропромышленного комплекса; для студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования; 35.03.06 – Агроинженерия; 44.03.04 – Профессиональное обучение, профиль: Транспорт; 19.03.02 – Продукты питания из растительного сырья, профиль: Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий] / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— Библиогр.: с. 142 (7 назв.) .— 4,6 МВ .— Ч. 1 .— 2017 .— 144 с. : ил., табл. - <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/103.pdf>

7. Сцепления [Электронный ресурс] : метод. указания к лаборатор. работе [для студентов очной формы обучающихся по специальности 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства, специализация: Технические средства агропромышленного комплекса; студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 - Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов,

профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования; 35.03.06 Агроинженерия; 44.03.04 - Профессиональное обучение, профиль: Транспорт] / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 39 с. : ил. — Библиогр.: с. 37 (4 назв.) .— 1 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/34.pdf>

8. Коробки передач [Электронный ресурс] : метод. указания к лаборатор. работе [для студентов очной формы обучающихся по специальности 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства, специализация: Технические средства агропромышленного комплекса; студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 - Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования; 35.03.06 Агроинженерия; 44.03.04 - Профессиональное обучение, профиль: Транспорт] / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 27 с. : ил. — Библиогр.: с. 25 (4 назв.) .— 0,9 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/31.pdf>

9. Беступенчатые передачи [Электронный ресурс] : метод. указания к лаборатор. работе [для студентов очной формы обучающихся по специальности 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства, специализация: Технические средства агропромышленного комплекса; студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 - Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования; 35.03.06 Агроинженерия; 44.03.04 - Профессиональное обучение, профиль: Транспорт] / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 35 с. : ил. — Библиогр.: с. 34 (3 назв.) .— 1 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/27.pdf>

10. Карданные передачи [Электронный ресурс] : метод. указания к лаборатор. работе [для студентов очной формы обучающихся по специальности 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства, специализация: Технические средства агропромышленного комплекса; студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 - Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования; 35.03.06 Агроинженерия; 44.03.04 - Профессиональное обучение, профиль: Транспорт] / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 24 с. : ил. — Библиогр.: с. 23 (4 назв.) .— 0,7 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/30.pdf>.

11. Главные передачи [Электронный ресурс] : метод. указания к лаборатор. работе [для студентов очной формы обучающихся по специальности 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства, специализация: Технические средства агропромышленного комплекса; студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 - Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования; 35.03.06 Агроинженерия; 44.03.04 - Профессиональное обучение, профиль: Транспорт] / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 20 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 18 (4 назв.) .— 0,7 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/28.pdf>

12. Дифференциалы [Электронный ресурс] : метод. указания к лаборатор. работе [для студентов очной формы обучающихся по специальности 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства, специализация: Технические средства агропромышленного

го комплекса; студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 - Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования; 35.03.06 Агроинженерия; 44.03.04 - Профессиональное обучение, профиль: Транспорт] / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 27 с. : ил. — Библиогр.: с. 25 (3 назв.) .— 1 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/29.pdf>

13. Подвески [Электронный ресурс] : метод. указания к лаборатор. работе [для студентов очной формы обучающихся по специальности 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства, специализация: Технические средства агропромышленного комплекса; студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 - Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования; 35.03.06 - Агроинженерия; 44.03.04 - Профессиональное обучение, профиль: Транспорт] / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 23 с. : ил. — Библиогр.: с. 22 (4 назв.) .— 1 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/43.pdf>

14. Рулевое управление [Электронный ресурс] : метод. указания к лаборатор. работе [для студентов очной формы обучающихся по специальности 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства, специализация: Технические средства агропромышленного комплекса; студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 - Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования; 35.03.06 Агроинженерия; 44.03.04 - Профессиональное обучение, профиль: Транспорт] / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 38 с. : ил. — Библиогр.: с. 36 (4 назв.) .— 1 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/33.pdf>

15. Оценка эффективности тормозного управления автомобиля [Электронный ресурс] : метод. указание к лаборатор. работе [для студентов очной формы обучающихся по специальности 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства, специализация: Технические средства агропромышленного комплекса; студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 - Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования] / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 27 с. : ил., табл. — 1 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/32.pdf>

16. Диагностика рулевого управления автомобиля [Электронный ресурс] : метод. указания к лаборатор. работе [для студентов очной формы обучающихся по специальности 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства, специализация: Технические средства агропромышленного комплекса; студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 - Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования] / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 12 с. : ил. — 2 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/44.pdf>

**10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем,**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- КонсультантПлюс (справочные правовые системы);
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).

Программное обеспечение: КОПАС 3D v16

**11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**Перечень учебных лабораторий, аудиторий, компьютерных классов**

1. Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - сектор В, Г;

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - ауд. 338.

3. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - ауд. 501.

4. Помещение для самостоятельной работы - ауд. 303.

**Перечень основного учебно-лабораторного оборудования**

1. Экран настенный PROLECTA
2. Проектор BENG PB 6210
3. Видеомagnetофон Panasonic (переносной)
4. Видеоплеер Panasonic (переносной)
5. Телевизор Samsung CS-290
6. Компрессометр КМ-201
7. Компьютер INTEL CELERON
8. Люксметр ТКА-ЛЮКС
9. Модель трактора Т-150 (макет)
10. Подъемник П-178 Д-03
11. Прибор Блик
12. Прибор ИСЛ-401
13. Прибор контроля фар
14. Прибор для проверки карбюраторов ППК-4
15. Самоходный стенд контроля тормозных систем автомобиля СТС-3-СП-11
16. Стенд гидропривода
17. Стробоскоп для дизельных двигателей
18. Телевизор ALWA
19. Стенд КИ-921 М
20. Экран
21. Балансирователь машин
22. Двигатель Д-240
23. Двигатель СМД
24. Компрессор

- 25. Стенд для испытания двигателей
- 26. Стенд КИ 5543
- 27. Шумометр-вибромер ОКТАВА-110А-ЭКО
- 28. Стенд топливной
- 29. Стенд СТЭУ 2-8

## 12. Инновационные формы образовательных технологий

| Вид занятия<br>Формы работы | Лекции | ЛЗ | ПЗ |
|-----------------------------|--------|----|----|
| Учебные дискуссии           | -      | +  | -  |

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине

**Б1.В.09 Тракторы и автомобили**

Направление подготовки **35.03.06 Агроинженерия**

Профиль **Технические системы в агробизнесе**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**  
Квалификация - **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП....                                                                                                                                    | 26 |
| 2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций...                                                                                                                                       | 26 |
| 3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций в процессе освоения ОПОП..... | 27 |
| 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций                                                | 30 |
| 4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости.....                                                                                                                                       | 30 |
| 4.1.1. Отчет по лабораторной работе .....                                                                                                                                                                        | 30 |
| 4.1.2. Отчет по семестровому заданию .....                                                                                                                                                                       | 32 |
| 4.1.3. Учебные дискуссии.....                                                                                                                                                                                    | 33 |
| 4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации                                                                                                                                      | 34 |
| 4.2.1. Зачет.....                                                                                                                                                                                                | 34 |
| 4.2.2. Экзамен.....                                                                                                                                                                                              | 38 |

## 1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП

Компетенции по данной дисциплине формируются на продвинутом этапе.

| Контролируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)                                                       | Контролируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                    |                                                                                                                                    |                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                             | знания                                                                                                                              | умения                                                                                                                             | навыки                                                                                                                                      |
| ПК-8<br>готовность к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок | Обучающийся должен знать: конструкцию, механизмы, агрегаты машин и технологического оборудования и электроустановок - (Б1.В.09-З.1) | Обучающийся должен уметь: профессионально эксплуатировать машины и технологическое оборудование и электроустановки - (Б1.В.09-У.1) | Обучающийся должен владеть: навыками профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок - (Б1.В.09-Н.1) |

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

| Показатели оценивания (ЗУН) | Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине                                                         |                                                                                                                           |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                       |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             | Недостаточный уровень                                                                                                  | Достаточный уровень                                                                                                       | Средний уровень                                                                                                                                                 | Высокий уровень                                                                                                                                       |
| Б1.В.09-З.1                 | Обучающийся не знает - конструкцию, механизмы, агрегаты машин и технологического оборудования и электроустановок       | Обучающийся слабо знает - конструкцию, механизмы, агрегаты машин и технологического оборудования и электроустановок       | Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает - конструкцию, механизмы, агрегаты машин и технологического оборудования и электроустановок | Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает - конструкцию, механизмы, агрегаты машин и технологического оборудования и электроустановок |
| Б1.В.09-У.1                 | Обучающийся не умеет профессионально эксплуатировать машины и технологическое оборудование и электроустановки          | Обучающийся слабо умеет профессионально эксплуатировать машины и технологическое оборудование и электроустановки          | Обучающийся умеет профессионально эксплуатировать машины и технологическое оборудование и электроустановки с незначительными затруднениями                      | Обучающийся умеет профессионально эксплуатировать машины и технологическое оборудование и электроустановки                                            |
| Б1.В.09-Н.1                 | Обучающийся не владеет навыками профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок | Обучающийся слабо владеет навыками профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок | Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок                  | Обучающийся свободно владеет навыками профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок                          |

### **3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП**

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Механизмы и системы автотракторных двигателей внутреннего сгорания [Электронный ресурс] : метод. указания к лаборатор. работам [для студентов очной формы, обучающихся по специальности 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства, профиль: Технические средства агропромышленного комплекса; для студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования; 35.03.06 – Агроинженерия; 44.03.04 – Профессиональное обучение, профиль: Транспорт; 19.03.02 – Продукты питания из растительного сырья] / сост.: М. А. Русанов, В. Н. Кожанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 96 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 95 (14 назв.) .— 5,8 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/98.pdf>

2. Лабораторный практикум по испытанию автотракторных двигателей [Электронный ресурс] / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 88 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 88 (8 назв.) .— 1 МВ. <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/36.pdf>

3. Системы питания ДВС. Тема 1 «Система питания воздухом» [Электронный ресурс] : метод. указания к лаборатор. работам [для студентов очной формы обучающихся по специальности 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства, специализация: Технические средства агропромышленного комплекса; студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 - Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования; 35.03.06 Агроинженерия; 44.03.04 - Профессиональное обучение, профиль: Транспорт] / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, Б.г. — Библиогр.: с. 27-28 (16 назв.) .— 0,7 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/37.pdf>

4. Системы питания ДВС с впрыскиванием бензина [Электронный ресурс] : метод. указания к лаборатор. работе [для студентов очной формы обучающихся по специальности 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства, специализация: Технические средства агропромышленного комплекса; студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 - Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования; 35.03.06 - Агроинженерия; 44.03.04 - Профессиональное обучение, профиль: Транспорт] / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 36 с. : ил. — Библиогр.: с. 35 (4 назв.) .— 1 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/40.pdf>

5. Системы питания ДВС [Электронный ресурс] : метод. указания к лаборатор. работам "Системы питания двигателей, работающих на газообразном топливе" [для студентов очной формы обучающихся по специальности 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства, специализация: Технические средства агропромышленного комплекса; студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 - Наземные

транспортно-технологические комплексы, профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования; 35.03.06 Агроинженерия; 44.03.04 - Профессиональное обучение, профиль: Транспорт] / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 46 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 39 (4 назв.) .— 1 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/25.pdf>

6. Электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие [для студентов очной формы, обучающихся по специальности 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства, профиль: Технические средства агропромышленного комплекса; для студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования; 35.03.06 – Агроинженерия; 44.03.04 – Профессиональное обучение, профиль: Транспорт; 19.03.02 – Продукты питания из растительного сырья, профиль: Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий] / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— Библиогр.: с. 142 (7 назв.) .— 4,6 МВ .— Ч. 1 .— 2017 .— 144 с. : ил., табл. - <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/103.pdf>

7. Алябьев, В. А. Сцепления [Электронный ресурс] : учебное пособие / Алябьев В. А., Изгарев Г. М., Русанов М. А. — Челябинск: ЧГАА, 2010 .— 50 с. : ил. — С прил. — Библиогр.: с. 44 (10 назв.). <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/11.pdf>

8. Сцепления [Электронный ресурс] : метод. указания к лаборатор. работе [для студентов очной формы обучающихся по специальности 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства, специализация: Технические средства агропромышленного комплекса; студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 - Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования; 35.03.06 Агроинженерия; 44.03.04 - Профессиональное обучение, профиль: Транспорт] / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 39 с. : ил. — Библиогр.: с. 37 (4 назв.) .— 1 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/34.pdf>

9. Коробки передач [Электронный ресурс] : метод. указания к лаборатор. работе [для студентов очной формы обучающихся по специальности 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства, специализация: Технические средства агропромышленного комплекса; студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 - Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования; 35.03.06 Агроинженерия; 44.03.04 - Профессиональное обучение, профиль: Транспорт] / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 27 с. : ил. — Библиогр.: с. 25 (4 назв.) .— 0,9 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/31.pdf>

10. Беступенчатые передачи [Электронный ресурс] : метод. указания к лаборатор. работе [для студентов очной формы обучающихся по специальности 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства, специализация: Технические средства агропромышленного комплекса; студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 - Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования; 35.03.06

Агроинженерия; 44.03.04 - Профессиональное обучение, профиль: Транспорт] / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 35 с. : ил. — Библиогр.: с. 34 (3 назв.) .— 1 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/27.pdf>

11. Карданные передачи [Электронный ресурс] : метод. указания к лаборатор. работе [для студентов очной формы обучающихся по специальности 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства, специализация: Технические средства агропромышленного комплекса; студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 - Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования; 35.03.06 Агроинженерия; 44.03.04 - Профессиональное обучение, профиль: Транспорт] / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 24 с. : ил. — Библиогр.: с. 23 (4 назв.) .— 0,7 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/30.pdf>.

12. Главные передачи [Электронный ресурс] : метод. указания к лаборатор. работе [для студентов очной формы обучающихся по специальности 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства, специализация: Технические средства агропромышленного комплекса; студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 - Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования; 35.03.06 Агроинженерия; 44.03.04 - Профессиональное обучение, профиль: Транспорт] / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 20 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 18 (4 назв.) .— 0,7 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/28.pdf>

13. Дифференциалы [Электронный ресурс] : метод. указания к лаборатор. работе [для студентов очной формы обучающихся по специальности 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства, специализация: Технические средства агропромышленного комплекса; студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 - Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования; 35.03.06 Агроинженерия; 44.03.04 - Профессиональное обучение, профиль: Транспорт] / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 27 с. : ил. — Библиогр.: с. 25 (3 назв.) .— 1 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/29.pdf>

14. Подвески [Электронный ресурс] : метод. указания к лаборатор. работе [для студентов очной формы обучающихся по специальности 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства, специализация: Технические средства агропромышленного комплекса; студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 - Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования; 35.03.06 - Агроинженерия; 44.03.04 - Профессиональное обучение, профиль: Транспорт] / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 23 с. : ил. — Библиогр.: с. 22 (4 назв.) .— 1 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/43.pdf>

15. Рулевое управление [Электронный ресурс] : метод. указания к лаборатор. работе [для студентов очной формы обучающихся по специальности 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства, специализация: Технические средства агропромышленного комплекса; студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 - Назем-

ные транспортно-технологические комплексы, профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования; 35.03.06 Агроинженерия; 44.03.04 - Профессиональное обучение, профиль: Транспорт] / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 38 с. : ил. — Библиогр.: с. 36 (4 назв.) .— 1 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/33.pdf>

16. Оценка эффективности тормозного управления автомобиля [Электронный ресурс] : метод. указание к лаборатор. работе [для студентов очной формы обучающихся по специальности 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства, специализация: Технические средства агропромышленного комплекса; студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 - Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования] / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 27 с. : ил., табл. — 1 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/32.pdf>

17. Диагностика рулевого управления автомобиля [Электронный ресурс] : метод. указания к лаборатор. работе [для студентов очной формы обучающихся по специальности 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства, специализация: Технические средства агропромышленного комплекса; студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 - Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования] / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 12 с. : ил. — 2 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/44.pdf>

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций**

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Тракторы и автомобили», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

##### **4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости**

###### **4.1.1. Отчет по лабораторной работе**

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание и форма отчета по лабораторным работам приводится в методических указаниях к лабораторным работам (п. 3 ФОС). Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Отчет оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

| Шкала                             | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Оценка 5<br>(отлично)             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;</li> <li>- умение описывать физические законы, явления и процессы;</li> <li>- умение проводить и оценивать результаты измерений;</li> <li>- способность решать задачи.</li> </ul>                               |
| Оценка 4<br>(хорошо)              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- осознанное применение теоретических знаний для описания физических законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.</li> </ul>                                                    |
| Оценка 3<br>(удовлетворительно)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала неполно, непоследовательно,</li> <li>- неточности в определении понятий, в применении знаний для описания физических законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений,</li> <li>- затруднения в обосновании своих суждений;</li> <li>- обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.</li> </ul> |
| Оценка 2<br>(неудовлетворительно) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений;</li> <li>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.</li> </ul>                                                          |

| Шкала               | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Оценка «зачтено»    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;</li> <li>- умение описывать физические законы, явления и процессы;</li> <li>- умение проводить и оценивать результаты измерений;</li> <li>- способность решать инженерные задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).</li> </ul> |
| Оценка «не зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений;</li> <li>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                          |

#### 4.1.2 Отчёт по семестровому заданию

Расчетное задание используется для оценки умений студента применять полученные знания по заранее определенной методике по отдельным темам дисциплины. Преподаватель

выдает каждому студенту вариант задания, в соответствии с которым необходимо самостоятельно выполнить расчеты по определенной методике. Семестровое задание оценивается «зачтено», «не зачтено».

Семестровое расчетное задание выполняется с помощью методических указаний:

1. Методические указания для выполнения семестрового задания (самостоятельной работы) по дисциплине "Тракторы и автомобили" Ч. 1. Автотракторные двигатели [Электронный ресурс] : [для студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 - Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования; 35.03.06 Агроинженерия] / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, Б.г. — С прил. — Библиогр.: с. 25 (11 назв.) .— 0,7 МВ .— 2017 .— 33 с. : ил., табл.— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/38.pdf>.

2. Тяговый расчёт трактора. Динамическая характеристика автомобиля [Электронный ресурс] : метод. указания для семестрового задания (самостоятельная работа) [для студентов очной и заочной форм обучения по направлениям: 23.03.02 - Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования; 35.03.06 Агроинженерия] / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 73 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 40 (10 назв.) .— 3 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/24.pdf>.

Сроки выполнения расчетов, оформление и варианты заданий указываются в методических указаниях и согласуются с преподавателем.

| Шкала      | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зачтено    | <p>Приведено полное решение, включающее следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- представлены условия и исходные данные для выполнения задания;</li> <li>- записаны положения теории и аналитические зависимости, применение которых необходимо для решения задания, с расшифровкой буквенного обозначения физических величин;</li> <li>- проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу с указанием единиц измерения искомой величины;</li> <li>- имеется анализ полученных результатов и краткий вывод.</li> </ul> <p>Допускается наличие несущественных ошибок, не искажающих содержание ответа.</p> |
| Не зачтено | <ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие записи аналитических зависимостей, применение которых необходимо для решения задания, и расшифровки буквенного обозначения физических величин;</li> <li>- проведены неверные математические преобразования и расчёты, по результатам которых получен неправильный числовой ответ;</li> <li>- не выполнен анализ полученных результатов и не сделан вывод.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                  |

#### 4.1.3. Учебные дискуссии

Дискуссия – это метод обсуждения и разрешения спорных вопросов. В настоящее время она является одной из важнейших форм образовательной деятельности, стимулирующей инициативность учащихся, развитие рефлексивного мышления.

Цель технологии проведения учебных дискуссий: развитие критического мышления обучающихся, формирование их коммуникативной и дискуссионной культуры.

Критерии оценки участия в учебных дискуссиях доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после проведения дискуссии.

| <b>Шкала</b>                   | <b>Критерии оценивания</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Оценка 5 (отлично)             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- студент полно усвоил учебный материал; проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления, публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации;</li> <li>- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;</li> <li>- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>- продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul> |
| Оценка 4 (хорошо)              | <p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответов.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Оценка 3 (удовлетворительно)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии;</li> <li>- при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>                                                                                                                                                                   |
| Оценка 2 (неудовлетворительно) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- плагиат.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

Примерные темы учебных дискуссий:

1. Сравнение бензинового двигателя и дизеля по основным показателям работы.
2. Преимущества и недостатки наддува двигателя.
3. Преимущества и недостатки двигателей работающих на газообразном топливе.
4. Преимущества и недостатки внешнего и внутреннего смесеобразования.
5. Проблема токсичности автотракторных двигателей.
6. Сравнение альтернативных автотракторных силовых установок.

## 4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 4.2.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных (практических) занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные (практические) занятия, или читающими

лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачетах преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Формы проведения зачетов (устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета в зачетную книжку выставляется в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются приказом ректора Университета.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения деканата и досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (2016 г.).

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

| Шкала               | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Оценка «зачтено»    | знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы). |
| Оценка «не зачтено» | пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.                                                                                                                                                                                                                               |

### Вопросы к зачету

#### 5 семестр

1. История развития ДВС.
2. Анализ факторов, влияющих на индикаторные показатели двигателей.
3. Анализ гидравлических схем систем смазки ДВС. Назначение клапанов в смазочной системе.
4. Классификация автотракторных двигателей.
5. Удельные показатели работы ДВС и их уровень у современных и перспективных двигателей.
6. Типы и анализ конструкций фильтров для очистки масла.
7. Основные понятия и определения, принятые в теории ДВС.
8. Образование токсичных компонентов в ДВС и их нормирование.
9. Преимущества и недостатки двигателей с жидкостным и воздушным охлаждением. Перспективы развития систем охлаждения.
10. Рабочий процесс 4-х тактного двигателя с искровым зажиганием.
11. Анализ составляющих теплового баланса ДВС и перспективы его совершенствования.
12. Анализ способов регулирования теплового режима двигателя. Работа гидромфты привода вентилятора.
13. Сравнение смесеобразований различных ДВС.
14. Влияние условий эксплуатации на долговечность ДВС.
15. Неисправности систем охлаждения и их влияние на показатели работы ДВС.
16. Определение параметров в конце сгорания в дизелях.
17. Понятие о звуке и вибрации и их воздействие на человека.
18. Анализ конструкций уравнивающего механизма сил инерции второго порядка  $P_{jI}$ ,  $P_{jII}$ ,  $P_{II}$ .
19. Наддув в ДВС. Виды наддува и сравнение изобарной и импульсной систем.
20. Общие принципы уравнивания ДВС. Уравнивание одноцилиндровых двигателей.
21. Анализ конструкций устройств, обеспечивающих пуск двигателя при низких температурах.
22. Охлаждение воздуха при наддуве. Типы систем и особенности эксплуатации ДВС с подобными системами.
23. Влияние регулировок на экономичность ДВС.

24. Система питания Kommon Rail. Устройство, работа.
25. Особенности процесса сгорания в двигателях с искровым зажиганием.
26. Влияние различных факторов на шум и вибрацию ДВС.
27. Система газоснабжения ДВС.
28. Процесс сжатия. Определение давления, температуры в конце сжатия.
29. Влияние различных факторов на токсичность двигателей.
30. Требования к пусковым устройствам. Устройство и работа 2-х тактного пускового двигателя.
31. Рабочий процесс 2-х тактного карбюраторного двигателя.
32. Уравновешивание Y-образных двухцилиндровых ДВС.
33. Воздухоочистители. Типы, устройство, работа и анализ качества очистки. Причины недопустимости длительной работы ДВС на холостом ходу.
34. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на процесс сжатия.
35. Расчет суммарных сил и моментов, действующих в центральном КШМ одноцилиндрового двигателя.
36. Турбокомпрессоры. Типы, устройство, работа и оценка различных конструкций. Особенности запуска и остановки ДВС с турбокомпрессором.
37. Смесеобразование в дизелях. Физика явления, требования к форме камеры сгорания и факторы, влияющие на процесс.
38. Схема уравнивания и расчет противовесов одноцилиндрового двигателя.
39. Топливные баки, фильтры, форсунки и насосы низкого давления. Типы, устройство, работа и оценка различных конструкций.
40. Типы камер сгорания. Характеристика разделённых камер сгорания.
41. Схема уравнивания и расчет противовесов двухцилиндрового двигателя с углом развала цилиндров равным 90 градусов.
42. Режимы работы бензинового ДВС и требуемый для них состав смеси.
43. Сравнительная оценка объёмного, объёмно-плёночного и плёночного смесеобразования.
44. Показатели износостойкости двигателей.
45. Анализ конструкций картеров и гильз цилиндров ДВС и перспективы их совершенствования.
46. Фазы процесса сгорания в карбюраторном ДВС и анализ факторов, влияющих на их продолжительность.
47. Экологические показатели ДВС.
48. Анализ конструкций поршней ДВС и перспективы увеличения их срока службы. Назначение дезаксажа поршневого пальца у дизелей и у карбюраторных ДВС.
49. Основные нарушения процесса сгорания в двигателях с искровым зажиганием.
50. Условия работы ДВС в сельском хозяйстве.
51. Анализ конструкций поршневых колец ДВС: компрессионных, маслосъемных, и стопорных.
52. Определение давления и температуры в конце процесса сгорания в ДВС с искровым зажиганием.
53. Режимы работы ДВС.
54. Анализ конструкций шатунов ДВС. Назначение меток на верхней и нижней головках шатуна. Способы фиксации шатунных болтов.
55. Фазы процесса сгорания в дизелях и анализ факторов, влияющих на их продолжительность.
56. Влияние конструктивных параметров ДВС на мощность.

57. Типы систем питания с впрыскиванием бензина и их сравнительная оценка.
58. Процесс расширения. Влияние режимов работы и условий эксплуатации ДВС на показатели процесса.
59. Влияние конструктивных факторов на расход топлива.
60. Классификация и анализ конструкций газораспределительных механизмов.
61. Процесс впуска и выпуска. Влияние фаз газораспределения на параметры процесса.
62. Уравновешивание 4-х цилиндровых рядных ДВС.
63. Топливные насосы высокого давления. Типы, сравнительная оценка конструкций, регулировки и уход.
64. Влияние различных факторов на наполнение цилиндров ДВС.
65. Влияние различных факторов на угар масла.
66. Принцип регулирования ДВС. Схема простейшего регулятора частоты вращения и его показатели: фактор устойчивости, степень нечувствительности и степень неравномерности.
67. Индикаторные показатели рабочего цикла. Определение показателей по индикаторным диаграммам.
68. Мощностные и экономические показатели ДВС
69. Всережимные регуляторы частоты вращения ДВС. Типы, сравнительная оценка конструкций, регулировки и уход.
70. Механические потери и эффективные показатели работы двигателя
71. Влияние эксплуатационных факторов на расход топлива ДВС.
72. Корректоры подачи топлива и ограничители дымности отработавших газов ДВС. Типы, устройство, работа и сравнительная оценка конструкций.
73. Способы форсирования ДВС и их анализ.
74. Мероприятия, повышающие срок службы ДВС.
75. Анализ конструкций шатунов.
76. Фазы процесса сгорания в дизеле.
77. Поршень, условия его работы. Определение сил, действующих на поршень.
78. Схема системы питания дизеля.
79. Влияние различных факторов (эксплуатационных, конструктивных и др.) на мощностные показатели ДВС.
80. Тепловой баланс работы дизеля.
81. Анализ устройства кривошипно-шатунного механизма Y-образного ДВС.
82. Диаграмма фаз газораспределения. Обоснование углов открытия и закрытия клапанов.
83. Анализ уравновешенности сил инерции 6-цилиндрового двигателя.
84. Топливный насос УТН–5, конструкция, принцип действия.
85. Рабочий процесс двигателя с искровым зажиганием.
86. Уравновешивание сил инерции 2-го порядка в 2-х цилиндровом двигателе с расположением кривошипов коленвала под  $180^\circ$ .
87. Регулятор частоты вращения УТН–5. Назначение, работа и уход за ним.
88. Угол опережения подачи топлива и влияние его на процесс сгорания в дизельном двигателе.
89. Тангенциальное усилие в кривошипно-шатунном механизме и методика его определения.
90. Особенности пуска двигателей в холодное время. Устройства, обеспечивающие надёжный пуск двигателей зимой. Техника безопасности при пуске.

#### 4.2.2. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Обучающиеся при явке на экзамен обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения экзамена или утром следующего дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится 2 теоретических вопроса.

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», которые выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетную книжку обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более восьми обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена обучающийся выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Неявка на экзамен отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (2016 г.).

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице

| <b>Шкала</b>                      | <b>Критерии оценивания</b>                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Оценка 5<br>(отлично)             | всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи.                 |
| Оценка 4<br>(хорошо)              | полное знание программного материала, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе, наличие малозначительных ошибок в решении задачи, или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса. |
| Оценка 3<br>(удовлетворительно)   | знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности не принципиального характера в ответе на экзамене и в решении задачи.                                                          |
| Оценка 2<br>(неудовлетворительно) | пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы и в решении задачи.                                                                                      |

## Вопросы к экзамену

### 6 семестр

1. Классификация и индексация тракторов.
2. Классификация и индексация автомобилей.
3. К.П.Д. трансмиссии трактора и автомобиля и факторы на него влияющие.
4. Определение ведущих моментов, приложенных к движителям, при равномерном движении машины, по двигателю и по сцеплению движителя с почвой.

5. Внешние силы, действующие на трактор. Уравнение тягового баланса трактора. Коэффициент использования веса трактора.
6. Уравнение мощностного баланса и потенциальная тяговая характеристика трактора. Тяговый КПД трактора.
7. Принципы выбора передаточных чисел трансмиссии трактора, и автомобиля.
8. Тяговый расчет трактора и расчет теоретической тяговой характеристики трактора. Номинальное тяговое усилие.
9. Внешние силы, действующие на автомобиль. Уравнение тягового баланса автомобиля. Сила сопротивления воздуха и факторы на неё влияющие.
10. Нормальные реакции почвы на колеса трактора их зависимость от режима работы трактора. Способы увеличения сцепного веса и его влияние на тяговые качества трактора.
11. Работа ведомого колеса. Определение момента сопротивления качению ведомого колеса.
12. Работа ведущего колеса. Определение момента сопротивления движению ведущего колеса.
13. Тяговый баланс автомобиля. Динамический фактор и динамическая характеристика.
14. Способы и показатели торможения. Уравнение движения машины при торможении.
15. Замедление при торможении. Время торможения. Тормозной и остановочный пути при торможении.
16. Тормозная диаграмма автомобиля. Анализ составляющих параметров.
17. Регулирование тормозных сил. Устойчивость автомобиля при торможении.
18. Топливная экономичность трактора и автомобиля. Показатели топливной экономичности. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на топливную экономичность.
19. Проходимость машин: профильная, опорно-сцепная, агротехническая. Показатели проходимости. Проходимость машин с задними и передними ведущими колесами.
20. Плавность хода. Влияние колебаний на человека. Показатели. Взаимосвязь колебаний остова и колебаний подвески. Гашение колебаний.
21. Статическая устойчивость машин: продольная и поперечная, от опрокидывания и от сползания.
22. Поперечная устойчивость машины на повороте, устойчивость от заноса. Влияние на устойчивость конструктивных и эксплуатационных факторов.
23. Управляемость колесной машины, способы и кинематика поворота. Управляемость машин с передними и с задними ведущими колесами.
24. Влияние боковой упругости шин на управляемость. Поворот машины с учетом бокового увода шин. Стабилизация управляемых колес.
25. Поворот гусеничной машины. Кинематика. Поворот машин с двухпоточной трансмиссией. Силы, действующие при повороте. Момент сопротивления повороту и поворачивающий момент.
26. Рабочее оборудование тракторов и автомобилей. Классификация. Назначение. Основные требования к конструкции.
27. Анализ динамических качеств автомобиля с помощью динамической характеристики.
28. Испытания тракторов и автомобилей. Виды и программы испытаний. Испытательное оборудование, измерительно-регистрирующая аппаратура.

29. Линия инструментального контроля технического состояния автомобиля. Контролируемые параметры. Устройство, приборы, оборудование методика проверки.
30. Сравните колёсный и гусеничный трактор одного тягового класса по основным показателям.
31. Автотракторные сцепления: классификация, устройство, эксплуатационные регулировки. Применяемость на тракторах и автомобилях.
32. Приводы управления сцеплением: классификация, устройство, эксплуатационные регулировки. Применяемость на тракторах и автомобилях.
33. Ступенчатые коробки передач с разрывом потока мощности при переключении ступеней: классификация, устройство, эксплуатационные регулировки. Применяемость на тракторах и автомобилях.
34. Синхронизаторы и муфты легкого включения ступенчатых коробок передач: классификация, устройство и работа.
35. Дополнительные редукторы автотракторных трансмиссий: назначение, устройство, работа, применяемость на тракторах и автомобилях.
36. Коробки передач с переключением ступеней без разрыва потока мощности: особенности конструкции, работа и применяемость.
37. Ведущие мосты колёсных машин: основные составляющие, их назначение и устройство.
38. Привод и подключение переднего ведущего моста трактора МТЗ-82/МТЗ-1221.
39. Назначение, устройство и работа симметричного конического дифференциала. Межколесный и межосевой дифференциал. Блокировка дифференциала.
40. Устройство и работа дифференциала повышенного трения.
41. Главные передачи: классификация, устройство и работа. Особенности работы гипоидной передачи. Эксплуатационные регулировки главных передач.
42. Ведущие мосты гусеничных машин: основные составляющие, их назначение и устройство.
43. Двухпоточные трансмиссии: конструкция, особенности работы и применяемость.
44. Рулевое управление колёсных машин с механическим приводом: устройство, работа, эксплуатационные регулировки.
45. Рулевое управление колёсных машин с гидроусилителем: устройство, особенности работы на тракторах и автомобилях.
46. Тормозное управление с гидроприводом и вакуумным усилителем: устройство и работа, применяемость.
47. Тормозное управление с пневмоприводом: устройство и работа, применяемость на тракторах и автомобилях.
48. Тормозная система автопоезда: требования к очередности срабатывания составляющих звеньев, устройство и работа, эксплуатационные регулировки.
49. Подвески колёсных машин: назначение, классификация, устройство и работа зависимых подвесок.
50. Подвески колёсных машин: назначение, классификация, устройство и работа независимых подвесок.
51. Подвески гусеничных машин: назначение, классификация, устройство и работа полужёстких подвесок.

52. Подвески гусеничных машин: назначение, классификация, устройство и работа эластичных рдвесок.
53. Пневматические шины: классификация, типоразмеры, маркировка, применяемость на тракторах и автомобилях.
54. Гусеничный движитель трактора: устройство, конструктивные особенности для различных условий эксплуатации.
55. Валы отбора мощности: классификация, устройство и работа.
56. Гидроусилители механизмов поворота гусеничных машин: типы, характеристики, особенности конструкции, работа, эксплуатационное обслуживание.
57. Способы регулирования глубины обработки почвы. Гидроувеличитель сцепного веса трактора: принцип работы, устройство и эксплуатация.
58. Гидрообъёмные трансмиссии: преимущества, недостатки, устройство и работа.
59. Гидродинамическая муфта: принцип работы, внешняя характеристика, применяемость на тракторах и автомобилях.
60. Гидротрансформатор: принцип работы, внешняя характеристика, применяемость на тракторах и автомобилях.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]