

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет**

**Инженерно-технический институт**

*Кафедра Технологических машин и технологии машиностроения*

**Рабочая программа дисциплины**

включая фонд оценочных средств и методические указания  
для самостоятельной работы обучающихся

---

**Б1.В.12 – ИСПЫТАНИЕ АВТОМОБИЛЕЙ И ТРАКТОРОВ  
И ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Направление подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические  
комплексы

Направленность (профиль) – «Автомобиле- и тракторостроение»

Квалификация – бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 7 (216 ч)

г. Екатеринбург, 2021

Разработчик: доцент, к.т.н. Илюшин /В.В. Илюшин/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Технологических машин и технологии машиностроения (протокол № 8 от «04» февраля 2021 года).

Зав. кафедрой Кузубина /Н.В. Кузубина/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией Инженерно-технического института (протокол № 6 от «04» февраля 2021 года).

Председатель методической комиссии ИТИ Чижов /А.А. Чижов/

Рабочая программа утверждена директором инженерно-технического института

Директор ИТИ Шишкина /Е.Е. Шишкина/

«04» марта 2021 года

## Оглавление

|  |    |
|--|----|
| 1. Общие положения .....   | 4  |
| 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....  | 4  |
| 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....  | 5  |
| 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....          | 6  |
| 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов .....  | 6  |
| 5.1. Трудоемкость разделов дисциплины .....  | 6  |
| 5.2. Содержание занятий лекционного типа .....   | 7  |
| 5.3. Темы и формы занятий семинарского типа .....  | 9  |
| 5.4. Детализация самостоятельной работы .....  | 9  |
| 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине .....   | 10 |
| 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....  | 12 |
| 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....   | 12 |
| 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....   | 12 |
| 7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы ..... | 13 |
| 7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций .....  | 22 |
| 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся .....  | 23 |
| 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....  | 24 |
| 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....   | 24 |

## 1. Общие положения

Дисциплина «**Испытание автомобилей и тракторов и основы научных исследований**» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 23.03.02 – «Наземные транспортно-технологические комплексы» (направленность (профиль) – «Автомобиле- и тракторостроение»).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «**Испытание автомобилей и тракторов и основы научных исследований**» являются:

- Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации", утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;

- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 915 от 07.08.2020 г.;

- Профессиональный стандарт «Конструктор в автомобилестроении» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты от Российской Федерации от 13 марта 2017 г. № 258н.

- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 23.03.02 – «Наземные транспортно-технологические комплексы» (направленность (профиль) – «Автомобиле- и тракторостроение»), подготовки бакалавров по очной и заочной форме обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол № 8 от 27.08.2020) и утвержденный ректором УГЛТУ (27.08.2020).

Обучение по образовательной программе 23.03.02 - «Наземные транспортно-технологические комплексы» (направленность (профиль) – «Автомобиле- и тракторостроение») осуществляется на русском языке.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

**Цель освоения дисциплины** – формирование способности сопровождения испытаний АТС и их компонентов, а также их концептуального проектирования.

### **Задачи дисциплины:**

- получение студентами современных знаний о методах проведения испытаний автомобилей и тракторов, нормативной документации, регламентирующей порядок их подготовки и проведения;

- освоить технологии испытаний узлов и агрегатов автомобилей, испытаний по оценке эксплуатационных свойств автомобилей;

- развитие навыков оформления отчетов о научно-исследовательской работе, отзывов, заключений;

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих **профессиональных компетенций** выпускника:

**ПК-1** – способен осуществлять концептуальное проектирование АТС и их компонентов.

**ПК-3** – способен осуществлять конструкторское сопровождение производства и испытаний АТС и их компонентов.

### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

#### **знать:**

- методику проведения испытаний в опытном и серийном производстве;
- особенности проведения лабораторных испытаний автомобиля, его узлов и агрегатов;
- требования нормативной технической документации, технических регламентов, национальных и международных стандартов в отношении АТС и их компонентов;

#### **уметь:**

- пользоваться технической и справочной литературой, определяющей условия и методы проведения испытаний, показатели и измерители характеристик и параметров работы автомобиля, его узлов, агрегатов, механизмов и систем;
- анализировать результаты испытаний и исследований АТС;
- анализировать влияние изменения конструкции на выходные характеристики прототипов АТС и их компонентов;

#### **владеть навыками:**

- разработки программ и методик испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования;
- технического обеспечения исследований и реализации их результатов;
- навыками подготовки предложений по устранению выявленных отклонений от требований конструкторской документации на АТС и их компоненты;
- навыками контроля технологии изготовления и сборки АТС и их компонентов.

### **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Данная учебная дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра основных профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП, подготовке к сдаче и сдаче государственного экзамена, защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

#### *Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин*

|    | Обеспечивающие  | Сопутствующие                                    | Обеспечиваемые   |
|----|---|--|--|
| 1. | Материаловедение. Технология конструкционных материалов | Расчет и конструирование автомобилей и тракторов | Системы управления инженерными данными в автомобилестроении                          |
| 2. | Соппротивление материалов                               | Электрооборудование автомобилей и тракторов      | Производственная практика (преддипломная)  |
| 3. | Конструкция наземных транспортно-технологических машин  | Прототипирование деталей машин                   | Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена                                 |
| 4. | Метрология, стандартизация и сертификация               | Технология автомобилестроения                    | Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| 5. | Взаимозаменяемость деталей и сборочных единиц           |  |  |
| 6. | Детали машин.   |  |  |
| 7. | Эксплуатация и ремонт автомобилей и тракторов           |  |  |

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины

| Вид учебной работы                         | Всего академических часов |                |
|--|---------------------------|----------------|
|  | очная форма               | заочная форма  |
| <b>Контактная работа с преподавателем:</b> | <b>112,35</b>             | <b>20,35</b>   |
| лекции (Л)                                 | 50                        | 8              |
| практические занятия (ПЗ)                  | 62                        | 12             |
| промежуточная аттестация (ПА)              | 0,35                      | 0,35           |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> | <b>139,65</b>             | <b>231,65</b>  |
| изучение теоретического курса              | 50                        | 100            |
| подготовка к текущему контролю             | 54                        | 96             |
| подготовка к промежуточной аттестации      | 35,65                     | 35,65          |
| <b>Вид промежуточной аттестации</b>        | <b>экзамен</b>            | <b>экзамен</b> |
| <b>Общая трудоемкость</b>                  | <b>7/252</b>              | <b>7/252</b>   |

\*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛТУ от 25 февраля 2020 года.

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов**

**5.1. Трудоемкость разделов дисциплины  
очная форма обучения**

| № п/п                     | Наименование раздела дисциплины                               | Л          | ПЗ        | Всего контактной работы | Самостоятельная работа |
|---------------------------|---|------------|-----------|-------------------------|------------------------|
| 1                         | Организация испытаний автотранспортных средств                | 10         | 14        | 24                      | 20                     |
| 2                         | Испытание автомобилей на безопасность и экологическую чистоту | 12         | 18        | 30                      | 26                     |
| 3                         | Стендовые испытания автомобилей и их агрегатов                | 14         | 24        | 38                      | 34                     |
| 4                         | Измерительно-информационная техника                           | 10         | -         | 10                      | 10                     |
| 5                         | Обработка результатов испытаний                               | 4          | 6         | 10                      | 14                     |
| <b>Итого по разделам:</b> |   | <b>50</b>  | <b>62</b> | <b>112</b>              | <b>104</b>             |
| Промежуточная аттестация  |   | -          | -         | <b>0,35</b>             | <b>35,65</b>           |
| <b>Всего</b>              |   | <b>144</b> |           |                         |                        |

### заочная форма обучения

| № п/п                     | Наименование раздела дисциплины                               | Л          | ПЗ        | Всего контактной работы | Самостоятельная работа |
|---------------------------|---|------------|-----------|-------------------------|------------------------|
| 1                         | Организация испытаний автотранспортных средств                | 1,5        | 4         | 5,5                     | 40                     |
| 2                         | Испытание автомобилей на безопасность и экологическую чистоту | 1,5        | 2         | 3,5                     | 48                     |
| 3                         | Стендовые испытания автомобилей и их агрегатов                | 2,5        | 4         | 6,5                     | 64                     |
| 4                         | Измерительно-информационная техника                           | 1,5        | -         | 1,5                     | 22                     |
| 5                         | Обработка результатов испытаний                               | 1,0        | 2         | 3,0                     | 22                     |
| <b>Итого по разделам:</b> |   | <b>8</b>   | <b>12</b> | <b>20</b>               | <b>196</b>             |
| Промежуточная аттестация  |   | -          | -         | <b>0,35</b>             | <b>35,65</b>           |
| <b>Всего</b>              |   | <b>144</b> |           |                         |                        |

## 5.2. Содержание занятий лекционного типа

### *Раздел 1. Организация испытаний автотранспортных средств*

**Лекция 1. Введение.** Требования к параметрам проектируемой машины. Взаимосвязь и содержание этапов опытно-конструкторских работ. Рациональная организация испытаний. Виды и содержание испытаний автомобилей.

**Лекция 2. Программа и методика испытаний.** Типовая программа испытаний, содержание. Построение методики испытаний

**Лекция 3. Автомобильный испытательный полигон.** Характеристики кольцевых дорог полигонных испытаний. Специальные сооружения полигонов.

**Лекция 4. Лабораторные и лабораторно-дорожные испытания.** Цель. Определяемые свойства. Построение характеристик объектов.

**Лекция 5. Пробеговые испытания.** Формирование методики пробеговых испытаний.

### *Раздел 2. Испытание автомобилей на безопасность и экологическую чистоту*

**Лекция 6. Важнейшие свойства автомобиля и факторы, влияющие на эти свойства.** Активная безопасность автомобиля. Параметры и системы автомобиля, влияющие на его активную безопасность. Безотказность. Компоновка автомобиля. Тормозные свойства. Тормозная система.

**Лекция 7. Устойчивость автомобиля.** Управляемость автомобиля. Шинная поворачиваемость. Креновая поворачиваемость. Информативность. Комфортабельность. Тяговые свойства. Испытания на управляемость и устойчивость. Испытания «поворот» Испытания «рывок руля»

**Лекция 8. Пассивная безопасность.** Конструкция кузова или «решетка безопасности». Манекены для испытания на пассивную безопасность. Полигонные и лабораторные испытания кузовов и кабин. Правила проведения краш-тестов в Европе. Правила проведения краш-тестов в США. Краш-тест отечественного автомобиля (Проект С).

**Лекция 9. Испытания на безопасность рулевых управлений, конструктивных элементов кузова.** Ремни безопасности. Надувные подушки безопасности. Сидения с подголовниками.

**Лекция 10. Обзорность. Шум. Шины.** Нормативные зоны на поверхности ветровой стекла. Оценка результатов испытаний.

Допустимые уровни внутреннего шума. Методика испытаний.

Определение некоторых параметров колес и шин. Испытания колес на долговечность. Стендовые испытания шин на износ. Определение скоростных показателей шин

## **Лекция 11. Оценка токсичности отработавших газов автомобильных двигателей.**

### **Раздел 3. Стендовые испытания автомобилей и их агрегатов**

**Лекция 12.** Особенности стендовых испытаний. Режимы стендовых испытаний. Конструкции и принципы работы стендов. Элементы автоматизированной системы испытаний.

**Лекция 13. Аэродинамические испытания.** Аэродинамические испытания. Аэродинамические трубы для испытаний автомобилей и их моделей. Аэродинамическая труба Н ГЦ АвтоВАЗа. Аэродинамические весы. Модели автомобилей и их установка в аэродинамической трубе. Установка модели над бесконечно движущейся лентой.

**Лекция 14. Испытания рам, кузовов и кабин.** Испытания на стендах. Испытания на стендах динамического нагружения. Универсальный стенд для статических и динамических испытаний кузова (автоВАЗ). Испытания деталей арматуры и оборудования кузова. Испытания в дорожных условиях.

**Лекция 15. Испытания на плавность хода (часть 1)** Стендовые испытания на колебания и плавность хода. Дорожные испытания автомобиля на плавность хода. Колебания автомобиля. Упругие характеристики подвески. Лабораторные испытания элементов подвески. Характеристики амортизаторов. Дорожные испытания.

**Лекция 16. Стендовые испытания автомобилей и их агрегатов.** Режимы стендовых испытаний. Стенды для испытаний агрегатов трансмиссий. Испытания сцеплений. Испытания механических коробок передач. Стенды для испытания систем управления. Стенды для испытания ходовой части.

**Лекция 17.** Стендовые испытания на вибропрочность. Стенды для диагностирования технической состоянием. Автомобилей. Стенды для испытаний автомобилей на динамичность.

**Лекция 18.** Испытания гидромеханических коробок передач. Гидромеханические коробки передач. (ГМП) как объект испытаний и доводки. Назначение испытаний. Условия проведения испытаний. Объекты испытаний. Виды стендовых испытаний. Виды дорожных испытаний. Методы ускоренных испытаний. Схемы стендов для испытаний. Двигатели. Тормозное оборудование. Дополнительное оборудование. Измерительная аппаратура. Испытания и доводка узлов ГМН. Определение характеристик гидротрансформаторов. Испытания и доводка систем ГМН. Баланс расходов рабочей жидкости. Испытания ГМП в сборе (подбор материалов для фрикционных узлов, испытания ГМП на надежность)

### **Раздел 4. Измерительно-информационная техника**

**Лекция 19. Измеряемые параметры.** Общие условия подбора измерительного оборудования. Требования к измерительной аппаратуре.

**Лекция 20. Измерительно-информационные системы.** Классификация и метрологические характеристики.

**Лекция 21. Преобразователи,** используемые при испытаниях автомобилей, основные требования. Подразделение преобразователей по назначению, по физическим эффектам преобразования, по принципу действия.

**Лекция 22. Включение преобразователей в измерительные цепи. Усилители. Регистрирующая аппаратура.**

**Лекция 23. Методы измерения** параметров работы автомобиля и его узлов. Характеристики измерительных комплексов и систем **Тарировка** измерительной аппаратуры

### **Раздел 5. Обработка результатов испытаний**

**Лекция 24. Общие требования** к методикам обработки результатов измерений. Виды измерений и представление их результатов. Классификация погрешностей измерений.

**Лекция 25. Обработка результатов измерений.** Выбор числа измерений. Проверка гипотезы о виде распределения экспериментальных данных. Обработка результатов прямых и косвенных измерений.

### 5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические занятия.

| № | Наименование раздела дисциплины (модуля)                      | Форма проведения занятия | Трудоемкость, час |           |
|---|---|--------------------------|-------------------|-----------|
|   |   |                          | очная             | заочная   |
| 1 | Организация испытаний автотранспортных средств                | Практические занятия     | 14                | 4         |
| 2 | Испытание автомобилей на безопасность и экологическую чистоту | Практические занятия     | 18                | 2         |
| 3 | Стендовые испытания автомобилей и их агрегатов                | Практические занятия     | 24                | 4         |
| 4 | Измерительно-информационная техника                           | Практические занятия     | -                 | -         |
| 5 | Обработка результатов испытаний                               | Практические занятия     | 6                 | 2         |
|   |   | <b>Итого часов:</b>      | <b>62</b>         | <b>12</b> |

### 5.4. Детализация самостоятельной работы

| № | Наименование раздела дисциплины (модуля)                      | Вид самостоятельной работы   | Трудоемкость, час |            |
|---|---|--|-------------------|------------|
|   |   |  | очная             | заочная    |
| 1 | Организация испытаний автотранспортных средств                | Чтение литературы, составление конспектов  | 10                | 18         |
|   |   | Подготовка к текущему контролю   | 10                | 22         |
| 2 | Испытание автомобилей на безопасность и экологическую чистоту | Чтение литературы, составление конспектов  | 12                | 22         |
|   |   | Подготовка к текущему контролю   | 14                | 26         |
| 3 | Стендовые испытания автомобилей и их агрегатов                | Чтение литературы, составление конспектов  | 14                | 26         |
|   |   | Подготовка к текущему контролю   | 20                | 38         |
| 4 | Измерительно-информационная техника                           | Чтение литературы, составление конспектов  | 10                | 22         |
| 5 | Обработка результатов испытаний                               | Чтение литературы, составление конспектов  | 6                 | 10         |
|   |   | Подготовка к текущему контролю   | 8                 | 12         |
|   | Итого по разделам   |  | <b>104</b>        | <b>196</b> |
|   | Подготовка к промежуточной ситуации (экзамену)                | Изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой | 36                | 9          |
|   |   | <b>Всего часов:</b>  | <b>90</b>         | <b>130</b> |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

### Основная и дополнительная литература

| №                                | Автор, наименование   | Год издания | Примечание  |
|----------------------------------|---|-------------|---|
| <i>Основная литература</i>       |   |             |   |
| 1                                | Курасов, В. С. Испытания автомобилей и тракторов : учебное пособие для вузов / В. С. Курасов, В. М. Погосян, В. В. Драгуленко. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 84 с. — ISBN 978-5-8114-5223-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/147313">https://e.lanbook.com/book/147313</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей. | 2020        | Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |
| 2                                | Халтурин, Д. В. Испытание автомобилей и тракторов : учебное пособие / Д. В. Халтурин, Н. И. Финченко, А. В. Давыдов. — Томск : ТГАСУ, 2017. — 172 с. — ISBN 978-5-93057-791-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/138994">https://e.lanbook.com/book/138994</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.                   | 2017        | Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |
| 3                                | Рыков, С. П. Основы научных исследований : учебное пособие для вузов / С. П. Рыков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 132 с. — ISBN 978-5-8114-5902-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/159496">https://e.lanbook.com/book/159496</a> (дата обращения: 12.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.             | 2021        | Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |
| <i>Дополнительная литература</i> |   |             |   |
| 4                                | Испытания автомобилей и тракторов: практикум : учебное пособие / составитель А. М. Молодов. — пос. Караваяво : КГСХА, 2020. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/171663">https://e.lanbook.com/book/171663</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.  | 2020        | Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |
| 5                                | Соломатин, Н. С. Испытания узлов, агрегатов и систем автомобиля : учебное пособие / Н. С. Соломатин. — Тольятти : ТГУ, 2013. — 143 с. — ISBN 978-5-8259-0732-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/139642">https://e.lanbook.com/book/139642</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.                                  | 2013        | Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |
| 6                                | Агапов, Д. С. Решение задач оптимизации в различных вычислительных средах : учебное пособие / Д. С. Агапов, И. В. Белинская. — Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2017. — 72 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/162829">https://e.lanbook.com/book/162829</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.                         | 2017        | Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |

| № | Автор, наименование   | Год издания | Примечание  |
|---|---|-------------|---|
| 7 | Основы научных исследований : методические указания / составители А. Н. Чубинский [и др.] ; под редакцией А. Н. Чубинского. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2020. — 32 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/146002">https://e.lanbook.com/book/146002</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей. | 2020        | Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |

\*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

#### Электронные библиотечные системы

- ЭБС Университетская библиотека online [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система: содержит учебники, учебные пособия, монографии, издательские коллекции, обучающие мультимедиа, аудиокниги, энциклопедии (<http://biblioclub.ru/>);
- электронно-библиотечная система издательства Лань (<http://e.lanbook.com/>);
- научная электронная библиотека (<https://elibrary.ru/>);
- электронный архив УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>);

#### Справочные и информационные системы

- «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru/>);
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал (<http://window.edu.ru/>);

#### Профессиональные базы данных

- ГОСТ Эксперт. Единая база ГОСТов РФ (<http://gostexpert.ru/>);
- информационные базы данных Росреестра (<https://rosreestr.ru/>);
- ФБУ РФ Центр судебной экспертизы (<http://www.sudexpert.ru/>);
- Транспортный консалтинг ([http://trans-co.ru/?page\\_id=13](http://trans-co.ru/?page_id=13));
- Рестко Холдинг (<https://www.restko.ru/>).

#### Нормативно-правовые акты

1. Гражданский кодекс Российской Федерации от 30.11.1994 года N51-ФЗ.
2. Федеральный закон «О защите прав потребителей» от 07.02.1992 N 2300-1 (ред. от 08.12.2020).
3. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 N 102-ФЗ.
4. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 N 149-ФЗ.

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Формируемые компетенции  | Вид и форма контроля   |
|--|--|
| <b>ПК-1</b> – способен осуществлять концептуальное проектирование АТС и их компонентов.                          | <b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к экзамену<br><b>Текущий контроль:</b> сдача практического задания, защита лабораторных работ |
| <b>ПК-3</b> – способен осуществлять конструкторское сопровождение производства и испытаний АТС и их компонентов. | <b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к экзамену<br><b>Текущий контроль:</b> сдача практического задания, защита лабораторных работ |

### 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы экзамена (промежуточный контроль формирования компетенции ПК-1, ПК-3)

**отлично** - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

**хорошо** - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

**удовлетворительно** - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

**неудовлетворительно** - обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

#### Критерии оценивания выполнения задания на практической работе (текущий контроль формирования компетенций ПК-1, ПК-3):

**отлично:** выполнены все задания по практическим работам, обучающийся четко и без ошибок ответил на все вопросы по теме; хорошо ориентируется в материале, умеет определить взаимосвязь факторов и их влияние на конечную цель, умеет графически отобразить важнейшие функциональные зависимости

**хорошо:** выполнены все задания по практическим работам, обучающийся хорошо разбирается в материале, но неуверен и неполно отвечает на вопросы. Способность к обобщению причинно-следственных связей важнейших факторов выражена недостаточно

**удовлетворительно:** выполнены все задания по практическим работам с замечаниями, обучающийся заучивает правильные ответы, при слабом понимании физических основ явлений и их взаимосвязей с конечными результатами производства. Владение понятийным аппаратом дисциплины недостаточны.

**неудовлетворительно:** студент не выполнил или выполнил неправильно задания практическим работ. В ответах на вопросы есть грубые ошибки. Нет знания принципиальных теоретических положений дисциплины

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

#### **Перечень тем практических занятий**

##### ***Раздел 1. Организация испытаний автотранспортных средств***

- ПЗ 1** Составление программы и методики испытаний
- ПЗ 2** Планирование эксперимента и статистическая обработка его результатов
- ПЗ 3** Определение основных линейных параметров автомобилей
- ПЗ 4** Составление технического задания на изделия машиностроения и программные продукты

##### ***Раздел 2. Испытание автомобилей на безопасность и экологическую чистоту***

- ПЗ 5** Определение тормозных сил и влияния конструктивных и эксплуатационных параметров на показатели тормозной эффективности автомобиля
- ПЗ 6** Определение топливно-экономической характеристики автомобиля и трактора
- ПЗ 7** Определение вредных примесей в отработавших газах
- ПЗ 8** Дорожные испытания автомобилей по оценке тормозных свойств

##### ***Раздел 3. Стендовые испытания автомобилей и их агрегатов***

- ПЗ 9** Стендовые испытания двигателей
- ПЗ 10** Определение динамической характеристики автомобиля
- ПЗ 11** Определение тяговой характеристики трактора
- ПЗ 12** Определение плавности хода автомобилей
- ПЗ 13** Расчет и экспериментальное определение параметров кругового поворота автомобиля
- ПЗ 14** Определение уплотняющего воздействия ходовых систем автотранспортных средств на почву

##### ***Раздел 4. Измерительно-информационная техника***

##### ***Раздел 5. Обработка результатов испытаний***

- ПЗ 15** Обработка экспериментальных данных при технических прямых и косвенных измерениях
- ПЗ 16** Графоаналитический метод решения уравнения

**Задание на примере практической работы «Составление программы и методики испытаний» (промежуточный контроль)**

При выполнении контрольной работы студенты должны изучить методику проведения испытаний, условия проведения испытаний, приборы и оборудование применяемые для испытания эксплуатационных свойств автомобиля.

Контрольная работа включает пояснительную записку объемом 15...25 стр. формата А4. Титульный лист установленной формы (приложение 1).

#### 1. Задание на контрольную работу

Нужный вариант задания студент-заочник определяет по номеру зачетной книжки. Вид испытаний эксплуатационных свойств автомобиля студент выбирает по последней цифре номера зачетной книжки (таблица

#### 2. Содержание контрольной работы

Таблица 1

В работе для заданного вида испытаний необходимо дать писание:

| Последняя цифра номера зачетной книжки | Вид испытаний   |
|--|---|
| 0                                      | Испытание внешнего шума автомобиля  |
| 1                                      | Испытание на фронтальный удар при испытании автомобиля на пассивную безопасность (в том числе по методике EuroNCAP) |
| 2                                      | Определение эффективности рабочей тормозной системы при испытании автомобиля на тормозные свойства                  |
| 3                                      | Испытания "пробег" и "переставка" при испытании автомобиля на управляемость и устойчивость                          |
| 4                                      | Определение показателей тягово-скоростных свойств автомобиля  |
| 5                                      | Испытания на боковой удар и наезд сзади при испытании автомобиля на пассивную безопасность                          |
| 6                                      | Определение топливной экономичности автомобиля  |
| 7                                      | Испытания "курсовая устойчивость" и "вход в поворот" при испытании автомобиля на управляемость и устойчивость       |
| 8                                      | Испытания автомобиля на плавность хода  |
| 9                                      | Испытание на опрокидывание при испытании автомобиля на пассивную безопасность                                       |

1. Методику проведения испытаний
2. Применяемое при проведении испытаний оборудование, приборы. Разметка участка дороги для проведения испытаний или применяемые стенды  
Описание следует сопровождать необходимыми таблицами, графиками, схемами, фотографиями.

#### **Пример выполнения практической работы «Составление программы и методики испытаний»**

##### ***Пример программы испытания***

1. По распоряжению главного конструктора составить программу ходовых испытаний заднего вешего моста грузового автомобиля ЗИЛ-5301 «Бычок».

2. Объект испытаний. Объектом ходовых испытаний является задний веший мост грузового автомобиля ЗИЛ-5301 «Бычок». На испытания представляется один автомобиль с пробегом 120 000 км. На автомобиль установлен образец заднего моста с наработкой 60 моточасов.

3. Цель испытаний. Целью испытаний является подтверждение нормального функционирования опытного образца заднего ведущего моста автомобиля в реальных условиях эксплуатации.

4. Общие положения.

4.1. Перечень документов на проведение испытаний. Документами на проведение испытаний являются: договор между заказчиком и исполнителем, программа испытаний и методика испытаний.

4.2. Место и сроки проведения испытаний. Испытания проводятся на испытательном полигоне в период с 14.05 по 28.05.

4.3. Проводимые ранее испытания. Ранее проводились стендовые испытания данного моста в течение 60 моточасов со средней нагрузкой.

4.4. Руководящие документы, используемые при проведении испытаний. При проведении испытаний используются следующие документы: программа испытаний, методика испытаний, правила техники безопасности проведения полигонных испытаний, инструкция по эксплуатации автомобиля ЗИЛ-5301 «Бычок», инструкция по эксплуатации опытного заднего моста.

4.5. Обоснование выбранного метода испытаний. Выбранный метод испытаний позволит оценить функционирование опытного заднего ведущего моста автомобиля в реальных условиях эксплуатации.

5. Условия и порядок проведения испытаний.

5.1 Характеристика места и оборудования. Испытания проводятся на испытательном полигоне, на асфальтобетонной и грунтовой трассе.

5.2. Метеорологические условия проведения испытаний. Испытания проводятся в сухую погоду при температуре воздуха 10...25 °С, средней влажности.

5.3. Требования к техническому обслуживанию и хранению. Во время проведения испытаний обслуживание машины должно проводиться в соответствии с инструкцией по эксплуатации, предоставляемой заказчиком. Хранение испытываемой машины необходимо осуществлять в закрытом ангаре для хранения техники.

5.4. Взаимодействие организаций, участвующих в испытаниях. Во время испытаний допускается присутствие представителя заказчика и других заинтересованных лиц (по согласованию с исполнителем).

5.5. Материально-техническое обеспечение. Снабжение испытаний горюче-смазочными материалами, инструментом, вспомогательными средствами и транспортом берёт на себя исполнитель работ. Снабжение испытаний запасными частями, необходимой конструкторской и технологической документацией на машину возлагается на заказчика работ.

5.6. Метрологическое обеспечение. Испытательный полигон аттестован, каждое его испытательное сооружение проходит необходимую аттестацию в соответствии с требованиями. Все средства измерения (измерительные приборы) и инструмент, используемые при испытаниях, проходят соответствующую поверку и имеют действующую отметку поверителей.

5.7. Требования к квалификации персонала. К испытаниям допускаются: инженеры-испытатели - не ниже 2-й категории, водители-испытатели - не ниже 2-го класса, слесари-испытатели - не ниже 5-го разряда.

5.8. Требования по технике безопасности. При проведении испытаний должны выполняться требования по технике безопасности испытательных работ на полигоне, а также при эксплуатации, обслуживании и ремонте испытываемой машины и агрегатов.

6. Объём испытаний.

6.1. Перечень этапов испытаний. В процессе испытаний машина должна пройти 70 % пробега по испытательной трассе с асфальтобетонным покрытием: первую половину этой дистанции - без нагрузки, а вторую половину - с полной загрузкой 3 т. 30 % пробега машина должна пройти по грунтовой испытательной трассе: первую половину дистанции

- без нагрузки, а вторую половину - с полной нагрузкой 3 т. Допускается перестановка этапов испытаний по желанию исполнителя.

6.2. Перечень количественных и качественных показателей. В процессе испытаний оцениваются следующие показатели: внешнее состояние испытываемого ведущего моста, его внешняя геометрия, температура моста в районе правой и левой ступиц и редуктора.

6.3. Продолжительность испытаний. Испытания проводятся весной в течение 15 календарных дней.

6.4. Общая наработка (пробег). Общий пробег в течение испытаний должен составлять 5000 км.

7. Этапы и методы испытаний.

7.1. Перечень основных пунктов, входящих в методику проведения испытаний. В методику проведения экспериментов будут включены следующие пункты:

- контрольный осмотр машины перед каждым этапом испытаний;
- пробег машины по асфальтобетонной испытательной трассе без нагрузки;
- пробег по грунтовой испытательной трассе без нагрузки;
- пробег по асфальтобетонной испытательной трассе с полной нагрузкой;
- пробег по грунтовой испытательной трассе с полной нагрузкой;
- контрольный осмотр и дефектовка машины после каждого этапа испытаний.

7.2. Порядок и способы регистрации результатов испытаний. По результатам каждого этапа испытаний составляется соответствующий протокол, в который вносятся данные о текущем состоянии испытываемого опытного заднего моста, а также данные о состоянии машины. Замеры температур, проведенные в процессе испытаний, заносятся в соответствующий раздел протокола с указанием времени проведения замера и дистанции пробега.

7.3. Требования к достоверности и точности получаемой информации. Достоверность полученных результатов испытаний достигается путём их проведения на аттестованных испытательных трассах и за счёт применения при испытаниях поверенных средств измерений (приборов) и инструмента, а также аттестованных и тестированных методик выполнения измерений (МВИ).

7.4. Требования по технике безопасности. При проведении испытаний должны выполняться требования по технике безопасности выполнения испытательных работ, а также требования по защите окружающей среды.

8. Отчётность по результатам испытаний. После завершения каждого этапа испытаний оформляется протокол испытаний, подписываемый руководителем работ. Неисправности и повреждения автомобиля или испытываемого опытного образца моста отражаются в соответствующем разделе протокола испытаний.

По результатам испытаний составляется отчёт в двух экземплярах, подписываемый руководителем со стороны исполнителя и руководителем со стороны заказчика. Первый экземпляр отчёта остаётся у исполнителя, второй экземпляр передаётся заказчику.

9. Перечень нормативно-технических документов, применяемых при испытаниях (приложение). При проведении испытаний используются:

- программа испытаний;
- методика испытаний;
- правила техники безопасности полигонных испытаний;
- инструкция по эксплуатации и ремонту грузового автомобиля ЗИЛ-5301 «Бычок»;
- инструкция по эксплуатации и ремонту опытного образца заднего моста.

### ***Пример методики испытаний***

*Методика испытаний:*

1. Объект испытаний. Объектом ходовых испытаний является задний ведущий мост автомобиля ЗИЛ-5301 «Бычок». На испытания представляется один опытный образец заднего ведущего моста, установленный на испытательный автомобиль ЗИЛ-5301 «Бычок».

На время начала испытаний: наработка ведущего моста - 60 моточасов, пробег - 0 км; пробег испытательного автомобиля - 120 000 км.

2. Цель испытаний. Целью испытаний является подтверждение нормального функционирования опытного образца заднего ведущего моста автомобиля в условиях реальной дорожной эксплуатации.

3. Условия и порядок проведения испытаний.

3.1. Характеристика места и оборудования для испытаний. Испытания проводятся на испытательной асфальтобетонной и грунтовой трассе испытательного полигона.

3.2. Метеорологические условия проведения испытаний. Метеорологические условия проведения испытаний: сухая погода, температура воздуха - 10-25 °С, влажность - 60-75 %.

3.3. Требования к техническому обслуживанию и хранению. Во время проведения испытаний обслуживание и ремонт испытательного автомобиля и испытываемого моста должны проводиться в соответствии с инструкциями по эксплуатации и ремонту. Хранение испытательного автомобиля на полигоне должно осуществляться в специальном ангаре для хранения техники.

3.4. Взаимодействие организаций, участвующих в испытаниях. Во время испытаний допускается присутствие представителя заказчика и других заинтересованных лиц (по согласованию с исполнителем).

3.5. Материально-техническое обеспечение испытаний. Снабжение испытаний горюче-смазочными материалами, инструментом, вспомогательными средствами, транспортом, документацией по эксплуатации, обслуживанию и ремонту испытательного автомобиля берёт на себя исполнитель работ. Снабжение испытаний запасными частями, необходимой конструкторской и технологической документацией опытного образца заднего моста возлагается на заказчика работ.

3.6. Метрологическое обеспечение испытаний. Испытательный полигон имеет сертификат и проходит необходимую метрологическую аттестацию в соответствии с требованиями. Измерительные приборы и инструмент, используемые при испытаниях, проходят соответствующую метрологическую поверку.

3.7. Требования к квалификации персонала. К испытаниям допускаются: инженеры-испытатели - не ниже 2-й категории, водители-испытатели - не ниже 2-го класса, слесари-испытатели - не ниже 5-го разряда.

4. Объём испытаний.

4.1. Перечень этапов испытаний и последовательность их проведения. Этапы проведения испытаний:

1-й этап: движение по асфальтобетонной трассе без нагрузки - пробег 1750 км.

2-й этап: движение по асфальтобетонной трассе с полной нагрузкой (3 т) - пробег 1750 км.

3-й этап: движение по грунтовой трассе без нагрузки - пробег 750 км.

4-й этап: движение по грунтовой трассе с полной нагрузкой - пробег 750 км.

Общий пробег в процессе испытаний - 5000 км.

4.2. Перечень определяемых параметров. В процессе испытаний оцениваются следующие показатели: внешнее состояние испытываемого ведущего моста, его внешняя геометрия, температура моста в районе правой и левой ступиц и редуктора.

4.3. Продолжительность испытаний. Испытания проводятся в течение 15 календарных дней, каждая испытательная смена длится в течение 8 часов.

4.4. Общий пробег (наработка) в процессе испытаний. Общая наработка в процессе испытаний должна составлять 5000 км.

5. Порядок проведения испытаний.

5.1. Методика выполнения испытаний. При проведении испытаний необходимо проводить операции в следующей последовательности:

5.1.1. Провести внешний контрольный осмотр испытательного автомобиля и испытываемого заднего моста перед каждой испытательной сменой.

5.1.2. Проверить техническое состояние испытательного автомобиля: уровень смазки и охлаждающей жидкости в двигателе, состояние ходовой части.

5.1.3. Запустить двигатель машины и вывести её из ангара хранения на испытательную трассу.

5.1.4. Провести испытания на трассе в режимах, соответствующих данной методике, в течение 8 часов.

5.1.5. По окончании испытательной смены провести контрольный осмотр и дефектовку испытательного автомобиля и испытываемого моста. Все замеченные неисправности и недостатки отразить в протоколе испытаний.

5.2. Порядок и способы регистрации результатов испытаний. По окончании каждого этапа испытаний составить соответствующий протокол, в который внести данные о текущем состоянии испытываемого опытного заднего моста, а также данные о состоянии испытательного автомобиля. Замеры температур, проведенные в процессе испытаний, заносятся в соответствующий раздел протокола с указанием времени проведения замера и пробеге.

5.3. Требования к достоверности и точности результатов. Достоверность полученных результатов испытаний достигается путём их проведения на аттестованном испытательном полигоне и за счёт применения при испытаниях поверенных средств измерений (приборов) и инструмента, а также аттестованных и тестированных методик выполнения измерений (МВИ).

5.4. Требования по технике безопасности и охране окружающей среды. При проведении испытаний должны выполняться требования по технике безопасности выполнения испытательных работ на полигоне, а также требования техники безопасности при эксплуатации, обслуживании и ремонте испытательного автомобиля и испытываемого агрегата. Необходимо проводить мероприятия по недопущению загрязнения окружающей среды горюче-смазочными материалами и техническим мусором.

6. Отчётность по результатам испытаний. После завершения каждого этапа испытаний оформляется протокол испытаний, подписываемый руководителем работ. Неисправности и повреждения испытываемого заднего моста или испытательного автомобиля отражаются в соответствующем разделе протокола испытаний. Копии протоколов испытаний подшиваются в приложение отчёта испытаний.

По результатам испытаний составляется отчёт в двух экземплярах, подписываемый руководителем со стороны исполнителя и руководителем со стороны заказчика. Первый экземпляр отчёта остаётся у исполнителя, второй экземпляр передаётся заказчику.

### **Вопросы для защиты практических работ (текущий контроль)**

1. Что такое динамический фактор?
2. Как определяется динамический фактор для конкретного автомобиля?
3. Охарактеризуйте динамический фактор автомобиля по сцеплению.
4. Что собой представляет динамическая характеристика автомобиля?
5. Методика определения динамической характеристики автомобиля.
6. Как по динамической характеристике определить максимальную скорость автомобиля в заданных дорожных условиях?
7. Опишите методику определения по динамической характеристике максимального угла подъёма на выбранной передаче.
8. Как по динамической характеристике определить максимальный вес груза, который может перевезти автомобиль с заданной скоростью в заданных дорожных условиях?
9. Что такое критическая скорость установившегося прямолинейного движения автомобиля?
10. Какими измерителями характеризуется топливная экономичность автомобиля?
11. Какие единицы измерения используются для оценки топливной экономичности автотранспортных средств?

12. Что представляет собой топливно-экономическая характеристика?
13. Как влияют различные факторы на топливно-экономическую характеристику?
14. Рассмотрите уравнение расхода топлива и выполните его анализ.
15. Перечислите способы повышения топливной экономичности автомобиля.
16. Как влияет режим движения автотранспортного средства на его топливную экономичность?
17. Как влияет техническое состояние автомобиля на его топливную экономичность?
18. Как можно снизить аэродинамическое сопротивление автотранспортного средства?
19. Перечислите измерители тормозных свойств автомобиля.
20. Как зависит путь разгона от скорости движения автотранспортного средства?
21. Каковы основные режимы торможения автотранспортных средств?
22. Перечислите способы торможения автомобилей.
23. Как влияет состояние поверхности опорного основания на эффективность тормозной системы автомобилей?
24. Методика расчёта тормозных показателей автомобиля.
25. Методика испытаний тормозных систем автомобиля на тормозном стенде.
26. Каковы причины значительного отклонения показателей тормозной системы от нормативных?
27. Дайте определение термина «экологичность» автомобиля.
28. В чём заключается вредное воздействие автомобиля на человека и окружающую среду?
29. Какое воздействие на окружающую среду оказывают выхлопные газы двигателей внутреннего сгорания?
30. Как влияют на окружающую среду и человека токсические вещества, содержащиеся в выхлопных газах двигателей внутреннего сгорания?
31. Опишите методы, уменьшающие вредное воздействие на окружающую среду выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания.
32. Методика анализа состава отработавших газов.
33. Какие параметры характеризуют поворот автомобиля?
34. Каково условие сохранения управляемости автотранспортного средства?
35. Что представляет собой увод колёс автомобиля?
36. Что означает понятие поворачиваемость автомобиля и какими показателями оно характеризуется?
37. Какие виды поворачиваемости могут иметь автомобили?
38. При каком виде поворачиваемости автомобиль более безопасен?
39. Какими способами достигается недостаточная поворачиваемость автотранспортных средств?
40. Что такое критическая скорость автомобиля по уводу колёс?
41. В чём состоит вредное воздействие движителей мобильных машин на почву и на чём оно отражается?
42. Перечислите основные методы определения воздействия движителей мобильных машин на почву.
43. Методика определения площади контакта движителя с опорным основанием.
44. Как производится корректировка площади контакта колеса при движении автомобиля по почве?
45. Как определяется среднее давление на почву движителями мобильных машин?
46. Как определяются максимальные напряжения в почве при воздействии на неё ходовых систем машин?
47. Способы уменьшения вредного воздействия на почву ходовыми системами мобильных машин.

### **Контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль)**

Промежуточная аттестация по дисциплине согласно учебному плану проводится в форме экзамена. Экзамен включает в себя три вопроса из теоретической части. Перечень контрольных вопросов к экзамену приведен ниже.

### Контрольные вопросы

1. Динамические качества тяговых машин.
2. Динамические качества транспортных машин.
3. Внешняя (скоростная) характеристика двигателя.
4. Датчики и способы их включения в измерительную схему.
5. Измерительно-информационные системы для типовых испытаний.
6. Тормозные установки.
7. Тяговые динамометры и тензометрические звенья.
8. Измерение крутящего момента на валах и полуосях.
9. Приборы для измерения расхода топлива.
10. Токосъемники.
11. Источники погрешностей измерения параметров.
12. Суммирование погрешностей.
13. Определение радиуса качения колеса.
14. Определение коэффициента буксования колесных машин.
15. Проверка приборов.
16. Условия проведения тяговых испытаний.
17. Методика снятия тяговой характеристики гусеничных машин.
18. Методика снятия тяговой характеристики колесных машин.
19. Построение тяговой характеристики колесных машин.
20. Анализ тяговых характеристик.
21. Методика снятия характеристик двигателя.
22. Дайте определения понятия «наука\*» и ее составляющих.
23. По каким признакам классифицируется система научных знаний?
24. Назовите основные черты современной науки и дайте им краткую характеристику.
25. Назовите экономические нормативы, утверждаемые хозрасчетной научной организацией.
26. Дайте определение понятия «научное исследование».
27. По каким признакам классифицируются научные исследования?
28. Дайте краткую характеристику фундаментальным, прикладным исследованиям и научно-исследовательским разработкам.
29. Дайте определение понятия «научное исследование». Перечислите основные методы научного исследования.
30. В чем суть математического метода обоснования выбора темы научного исследования?
31. Дайте краткую характеристику основных этапов научного исследования.
32. Дайте краткую характеристику пассивного эксперимента.
33. Дайте краткую характеристику активной экспериментальной работы.
34. Перечислите основные характеристики случайных величин.
35. Дайте характеристику показателей рассеяния случайных величин.
36. Дайте определение гистограммы распределения, опишите процедуру построения.
37. Дайте краткую характеристику функции распределения и ее плотности.
38. Сформулируйте экспоненциальный закон распределения, дайте его краткую характеристику.
39. Сформулируйте нормальный закон распределения, дайте его краткую характеристику.
40. Дайте определение понятия сглаживания стохастических зависимостей при построении математической модели экспериментального исследования.
41. В чем состоит идея корреляционного анализа и какова область его применения?
42. В чем состоит идея регрессионного анализа и какова область его применения?

43. В чем состоит идея метода наименьших квадратов? Приведите формулы для определения коэффициентов модели.
44. Каким образом осуществляется проверка значимости коэффициентов регрессии?
45. Дайте определение понятия коэффициента детерминации. Как он используется для оценки точности и адекватности линейной модели?
46. В чем заключается преимущество матричных способов оценки коэффициентов полиномиальной модели  $w$ -й степени?
47. В чем сущность метода оценки точности и адекватности полиномиальных регрессионных моделей (линейных и степенных)?
48. Каким образом может быть осуществлено выявление аномальных данных для расчета коэффициентов однофакторной линейной модели?
49. В чем сущность методики прогноза по разработанным регрессионным моделям?
50. Каким образом используются таблицы Фишера для оценки расхождения между статистическими выборками?
51. Назовите основные принципы кластерного анализа для проверки однородности статистической выборки и целесообразности ее разделения на отдельные статистически независимые группы.
52. Какова целесообразность объединения статистических выборок при решении задач практического характера?
53. Каким образом используется критерий Пирсона для разделения выборки на статистически независимые группы?
54. Каким образом принцип разделения смешанных выборок на статистически независимые группы может быть использован при определении нормативных значений диагностических параметров?
55. Как статистически понимается предельно допустимое значение диагностического параметра, определенного на основе разделения смешанной выборки на основе критерия Пирсона, при нормировании технологических процессов диагностирования?
56. Дайте определение понятия сглаживания стохастических зависимостей при построении математической модели экспериментального исследования.
57. В чем состоит идея корреляционного анализа и какова область его применения?
58. В чем состоит идея регрессионного анализа и какова область его применения?
59. В чем состоит идея метода наименьших квадратов? Приведите формулы для определения коэффициентов модели.
60. Каким образом осуществляется проверка значимости коэффициентов регрессии?
61. Дайте определение понятия коэффициента детерминации. Как он используется для оценки точности и адекватности линейной модели?
62. В чем заключается преимущество матричных способов оценки коэффициентов полиномиальной модели  $w$ -й степени?
63. В чем сущность метода оценки точности и адекватности полиномиальных регрессионных моделей (линейных и степенных)?
64. Каким образом может быть осуществлено выявление аномальных данных для расчета коэффициентов однофакторной линейной модели?
65. В чем сущность методики прогноза по разработанным регрессионным моделям?

#### **7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций**

| Уровень сформированных компетенций | Оценка | Пояснения |
|------------------------------------|--------|-----------|
|------------------------------------|--------|-----------|

| Уровень сформированных компетенций | Оценка            | Пояснения  |
|------------------------------------|-------------------|--|
| Высокий                            | Отлично           | <p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.</p> <p>Обучающийся демонстрирует свободное владение материалом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативной документацией, регламентирующей порядок подготовки и проведения испытаний;</li> <li>- знает методики проведения испытаний в опытном и серийном производстве;</li> <li>- умеет пользоваться технической и справочной литературой, определяющей условия и методы проведения испытаний, показатели и измерители характеристик и параметров работы автомобиля, его узлов, агрегатов, механизмов и систем;</li> <li>- разрабатывает программы и методики испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования;</li> <li>- анализирует результаты испытаний и исследований АТС</li> </ul>              |
| Базовый                            | Хорошо            | <p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся свободно владеет материалом</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативной документацией, регламентирующей порядок подготовки и проведения испытаний;</li> <li>- знает методики проведения испытаний в опытном и серийном производстве;</li> <li>- умеет пользоваться технической и справочной литературой, определяющей условия и методы проведения испытаний, показатели и измерители характеристик и параметров работы автомобиля, его узлов, агрегатов, механизмов и систем;</li> <li>- разрабатывает программы и методики испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования.</li> <li>- анализирует результаты испытаний и исследований АТС</li> </ul> |
| Пороговый                          | Удовлетворительно | <p>Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.</p> <p>Обучающийся способен под руководством владеть материалом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативной документацией, регламентирующей порядок подготовки и проведения испытаний;</li> <li>- методики проведения испытаний в опытном и серийном производстве;</li> <li>- пользуется технической и справочной литературой, определяющей условия и методы проведения испытаний, показатели и измерители характеристик и параметров работы автомобиля, его узлов, агрегатов, механизмов и систем;</li> <li>- разрабатывает программы и методики испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования.</li> </ul>   |

| Уровень сформированных компетенций | Оценка               | Пояснения  |
|------------------------------------|----------------------|--|
|                                    |                      | - анализирует результаты испытаний и исследований АТС  |
| Низкий                             | Не удовлетворительно | <p>Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий.</p> <p>Обучающийся не владеет материалом, не способен</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с нормативной документацией, регламентирующей порядок подготовки и проведения испытаний;</li> <li>- применять методики проведения испытаний в опытном и серийном производстве;</li> <li>- пользоваться технической и справочной литературой, определяющей условия и методы проведения испытаний, показатели и измерители характеристик и параметров работы автомобиля, его узлов, агрегатов, механизмов и систем;</li> <li>- разрабатывать программы и методики испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования.</li> </ul> |

## 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

**Самостоятельная работа** – планируемая учебная, научно-исследовательская работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов). Самостоятельная работа обучающихся в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности.

В процессе изучения дисциплины «Испытания автомобилей и тракторов» направления 23.03.02 **основными видами самостоятельной работы** являются:

- изучение теоретического курса;
- подготовка к текущему контролю;
- подготовка к промежуточной аттестации.

**Изучение теоретического курса** включает в себя:

- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной периодической и научной информации;
- изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет».

**Подготовка к текущему контролю** заключается в повторении материала лекций и лабораторных работ с целью успешного прохождения тестирования и защиты отчетов.

**Подготовка к промежуточной аттестации** предполагает:

- изучение основной и дополнительной литературы;
- изучение конспектов лекций;
- изучение отчетов по практическим работам.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- При проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), осуществляется выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов, платформа LMS Moodle;
- Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием демонстрационного мультимедийного оборудования, ПЭВМ, комплекта электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, тематические иллюстрации и плакаты.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации, ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения (выполнение лабораторных и практических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ";

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

### Требования к аудиториям

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы     | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  |
|---|--|
| Помещение для лекционных занятий  | Мультимедийная установка (проектор, экран).<br>Учебная мебель  |
| Помещение для лабораторных и практических занятий                             | Переносная мультимедийная установка (проектор, экран). Учебная мебель<br>Стенд тренажер «Система питания и управления инжекторного двигателя»; Стенды тренажеры «Электрооборудования автомобилей и автомобильной электроники»; Действующий двигатель внутреннего сгорания ВАЗ-2108; Действующий двигатель внутреннего сгорания ВАЗ-2111 (нагрузочный стенд); Действующий двигатель внутреннего сгорания (дизельный) Тойота (Corsa); Действующий двигатель внутреннего сгорания (дизельный) СМД-14; Действующий двигатель внутреннего сгорания ЗИЛ-120; Разрез автоматической коробки передач Тойота(Corsa); Разрез автоматической коробки передач; Разрез вариаторной коробки передач Ниссан(X-TRAIL); Разрез вариаторной коробки передач Хонда (Fit); Электромеханический подъемник Т-157; Стенд для регулировки гидроусилителей рулевого управления КИ-4896; Стенд для диагностики инжекторов CNC-602А; Прибор для проверки суммарного люфта рулевого управления ИСЛ-401; Прибор для определения количества газов прорывающихся в картер КИ-4887; Прибор для проверки неплотности цилиндропоршневой группы ДВС К-69; Стенд для проверки гидроусилителей рулевого управления; Стенд проверки датчика положения коленчатого вала |
| Помещения для самостоятельной работы  | Столы компьютерные, стулья. Рабочие места, оборудованные компьютерами с выходом в сеть Интернет, электронную информационную образовательную среду Университета.  |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования | Стеллажи, столы, стулья, приборы и инструменты для профилактического обслуживания учебного оборудования  |