


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

 И. А. Новиков

« 20 » 05 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**Испытания машин и оборудования природообустройства и защиты  
окружающей среды**

направление подготовки:

23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

направленность программы:

Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды

Квалификация

бакалавр

Форма обучения


очная

Институт Транспортно-технологический  
Кафедра Технологические комплексы, машины и механизмы

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы, утверждённого приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 915
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель: канд. техн. наук, доц.  (Е.А. Шкарпеткин)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » 05 20 21 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (В.С. Севостьянов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » 05 20 21 г., протокол № 9

Председатель: канд. техн. наук, доц.  (Т.Н. Орехова)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине   |
|---|---|--|
| ПК-4 Способен разрабатывать эксплуатационно-техническую документацию на АТС и их компоненты | ПК-4.1 Участвует в подготовке материалов для разработки эксплуатационно-технической документации на АТС и их компоненты | <p>Знания: типов и видов испытаний машин и оборудования природообустройства и защиты окружающей среды.</p> <p>Умения: анализировать результаты испытаний и применять полученные данные при разработке эксплуатационно-технической документации на новые образцы машин и оборудования природообустройства и защиты окружающей среды.</p> <p>Навыки: планирования испытаний и исследований машин и оборудования природообустройства и защиты окружающей среды, а также оформления результатов их проведения.</p> |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 1. Компетенция ПК-4 Способен разрабатывать эксплуатационно-техническую документацию на АТС и их компоненты

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины  |
|--------|--|
| 1      | Сервис, эксплуатация и ремонт машин и оборудования природообустройства и защиты окружающей среды |
| 2      | Испытания машин и оборудования природообустройства и защиты окружающей среды                     |
| 3      | Производственная преддипломная практика  |

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часа.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации — зачет  
(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

| Вид учебной работы  | Всего часов | Семестр № 7 |
|---|-------------|-------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час  | 144         | 144         |
| <b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>  | 72          | 72          |
| лекции  | 17          | 17          |
| лабораторные  | 17          | 17          |
| практические  | 17          | 17          |
| групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации                              | 2           | 2           |
| <b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>          | 91          | 91          |
| Курсовой проект   | -           | -           |
| Курсовая работа   | -           | -           |
| Расчетно-графическое задание  | 18          | 18          |
| Индивидуальное домашнее задание   | -           | -           |
| Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия) | 73          | 73          |
| Экзамен   | -           | -           |

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

#### Курс 4 Семестр 7

| № п/п   | Наименование раздела<br>(краткое содержание)   | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час |                      |                      |  |
|---|--|---|----------------------|----------------------|--|
|   |  | Лекции  | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям |
| 1. Цель и задачи испытаний                              |  |   |                      |                      |  |
|   | Цель и задачи испытаний. Основные понятия, термины, определения и принципы, используемые при проведении испытаний машин и оборудования для переработки природных и техногенных материалов. Классификация видов испытаний, их назначение и общая характеристика.  | 2   | -                    | -                    | 4  |
| 2. Основные этапы и общие условия проведения испытаний. |  |   |                      |                      |  |
|   | Техническая и нормативная документация, регламентирующая этапы и условия проведения испытаний. Подготовка и планирование испытаний. Разработка программы и методики испытаний. Разработка технологических карт для испытаний. Организация и структура проведения испытаний. Материально-техническое обеспечение испытаний. Порядок обработки, оценка и оформления результатов испытаний. | 2   | 5                    | -                    | 10   |
| 3. Методы и средства измерений величин                  |  |   |                      |                      |  |
|   | Классификация методов измерений. Методы измерений: механических напряжений, сил, моментов и давлений; параметров движения твердых тел; расхода жидкости и газа; температур; шумов и др. Измерительная и регистрирующая аппаратура для испытаний машин и оборудования для переработки природных и техногенных материалов. Обработка, оценка и оформление результатов измерений.           | 2   | -                    | 2                    | 10   |
| 4. Испытания базовых машин (АТС)                        |  |   |                      |                      |  |
|   | Виды, методы и средства поэлементных (узлов, агрегатов и систем) и полнокомплектных испытаний  | 4   | 4                    | 4                    | 16   |

|                                      |   |    |    |    |    |
|--------------------------------------|---|----|----|----|----|
|                                      | <p>машин (АТС).</p> <p>Испытания ходового оборудования базовых машин, включая испытания подвески, тормозной системы, рулевого управления.</p> <p>Испытания трансмиссии, включая испытания сцеплений, коробки передач.</p> <p>Испытания рам, кузовов и кабин машин на стендах статического и динамического нагружения.</p> <p>Испытания эксплуатационных свойств.</p> <p>Испытания на тягово-скоростные свойства и топливную экономичность. Испытания на тормозные свойства. Испытания на плавность хода. Испытания на управляемость и устойчивость. Испытания на шумность. Испытание на проходимость.</p> <p>Эргономические свойства.</p> <p>Испытания на безопасность машин (АТС).</p> <p>Испытания на пассивную безопасность. Испытания на фронтальный удар, боковой удар, наезд сзади, опрокидывание.</p> <p>Оценка показателей основных эксплуатационных свойств машин (АТС).</p> |    |    |    |    |
| 5. Испытания рабочего оборудования   |   |    |    |    |    |
|                                      | <p>Испытания систем управления рабочим оборудованием машин, в т.ч. гидравлического оборудования (насосов, гидромуфт, клапанов, гидроцилиндров).</p> <p>Испытания технологического оборудования машин для переработки природных и техногенных материалов.</p> <p>Техническое освидетельствование машин и оборудования. Организационные основы и порядок проведения (на примере освидетельствования грузоподъемных машин и механизмов).</p> <p>Обработка и оформление результатов испытаний.</p>  | 4  | 4  | 7  | 20 |
| 6. Автоматизация процессов испытаний |   |    |    |    |    |
|                                      | <p>Использование современных цифровых технологий и компьютерного моделирования при проведении испытаний, обработке полученных данных базового (АТС), рабочего, вспомогательного оборудования машин для переработки природных и техногенных материалов.</p>  | 3  | 4  | 4  | 13 |
|                                      | ВСЕГО   | 17 | 17 | 17 | 73 |

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

| № п/п       | Наименование раздела дисциплины                     | Тема практического (семинарского) занятия  | К-во часов | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям |
|-------------|---|--|------------|--|
| семестр № 7 |   |  |            |  |
| 1           | Основные этапы и общие условия проведения испытаний | Изучение видов испытаний   | 2          | 2  |
| 2           | Основные этапы и общие условия проведения испытаний | Разработка и оформление документации (технического задания, протокола измерений и испытаний) | 3          | 3  |
| 3           | Испытания базовых машин (АТС)                       | Разработка программы и методики испытаний  | 4          | 4  |
| 4           | Испытания рабочего оборудования                     | Разработка технологической карты на проведение испытаний                                     | 4          | 4  |
| 5           | Автоматизация процессов испытаний                   | Имитационное моделирование   | 4          | 4  |
| ИТОГО:      |   |  | 17         | 17   |
| ВСЕГО:      |   |  | 17         | 17   |

## 4.3. Содержание лабораторных занятий

| № п/п       | Наименование раздела дисциплины     | Тема лабораторного занятия                         | К-во часов | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям |
|-------------|-------------------------------------|--|------------|--|
| семестр № 7 |                                     |  |            |  |
| 1           | Методы и средства измерений величин | Изучение средств измерений                         | 2          | 2  |
| 2           | Испытания базовых машин (АТС)       | Испытания элементов трансмиссии базовых машин:     | 4          | 4  |
| 3           | Испытания рабочего оборудования     | Испытания насосов                                  | 2          | 2  |
| 4           | Испытания рабочего оборудования     | Испытания на виброустойчивость молотковой дробилки | 2          | 2  |
| 5           | Испытания рабочего оборудования     | Техническое освидетельствование кран-балки         | 3          | 3  |
| 6           | Автоматизация процессов испытаний   | Имитационное моделирование                         | 4          | 4  |
| ИТОГО:      |                                     |  | 17         | 17   |
| ВСЕГО:      |                                     |  | 17         | 17   |



#### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

В процессе выполнения расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

Учебным планом предусмотрено выполнение РГЗ с объемом самостоятельной работы студента (СРС) – 18 ч.

Целью РГЗ является разработка программы (методики) испытаний машин и оборудования природообустройства и защиты окружающей среды.

РГЗ предоставляется преподавателю для проверки в виде отчета, на бумажных листах в формате А4 (10...15 стр.). Срок сдачи ИДЗ определяется преподавателем.

В общем случае отчет должен содержать:

1. Титульный лист;
2. Задание на выполнение ИДЗ;
3. Содержание (оглавление);
4. Введение;
5. Основную часть;
6. Заключение;
7. Список использованной литературы;
8. Приложения.

Рекомендуемые к разработке вопросы в основной части:

1. Применение машины изучаемого типа в природообустройстве и защите окружающей среды – 2...3 стр.;
2. Описание устройства, принципа действия, технологии производства работ и технических характеристик машины – 2...3 стр.;
3. Разработка программы испытаний (технического освидетельствования) машины – 3...4 стр.;
4. Техника безопасности при эксплуатации машины – 2...3 стр.;

Тематика РГЗ (Типовые варианты заданий):

*Вариант 1*

Наименование машины: Эксковатор одноковшовый ЭО-3322,

*Вариант 2*

Наименование машины: Фронтальный погрузчик ТО-18

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенций

#### 1 Компетенция ПК-4 Способен разрабатывать эксплуатационно-техническую документацию на АТС и их компоненты

*(код и формулировка компетенции)*

| Наименование индикатора достижения компетенции  | Используемые средства оценивания   |
|---|--|
| ПК-4.1 Участвует в подготовке материалов для разработки эксплуатационно-технической документации на АТС и их компоненты | зачет, защита лабораторных работ, защита практических работ, защита РГЗ, собеседование |

### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

#### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

| № п/п                          | Наименование раздела дисциплины                     | Содержание вопросов (типовых заданий)   |
|--------------------------------|---|---|
| <b>Компетенция <u>ПК-4</u></b> |   |   |
| 1                              | Цель и задачи испытаний                             | <p>Дайте определение понятиям: «испытания», «испытание» и контроль? Какова роль испытаний при оценке качества существующих, модернизируемых или вновь создаваемых машин для ПиЗЧС? Какие нормативные документы, которые регламентируют цели и задачи испытаний Вы знаете? Как осуществляется классификация испытаний? Перечислите основные виды испытаний? В каком порядке проводят испытания вновь создаваемых машин? В чем заключается цель и задачи исследовательских, доводочных, приемо-сдаточных, эксплуатационных, квалификационных, периодических, типовых испытаний? Какие параметры оцениваются при сертификатных испытаниях? В чем отличие «обязательной» и «добровольной» сертификации? Что такое Заводские, Приемочные испытания и Предпусковой контроль? Что такое испытания Гостехнадзора и Энергонадзора? Что такое Инструментальные испытания? В каких условиях целесообразно проводить Лабораторные испытания, в каких Полевые испытания?</p> |
| 2                              | Основные этапы и общие условия проведения испытаний | <p>Что такое планирование испытаний? Что такое программа испытаний? Что такое методика испытаний? Что такое методы испытаний? Какие основные пункты входят в программу испытаний? Какие основные пункты входят в методику испытаний? Что такое техническое нормирование и технологическая норма времени? Поясните понятия Зависимая, полузависимая и независимая система контроля? С какой целью проводят разработку карты испытаний? Какие нормативные документы регламентируют порядок разработки и оформления карты испытаний?</p>   |

|   |                                     |  |
|---|-------------------------------------|--|
|   |                                     | Как взаимосвязаны карта, программа и методика испытаний?   |
| 3 | Методы и средства измерений величин | <p>Что такое средства измерений? Как осуществляется классификация методов измерений? Какие вам известны виды измерений?</p> <p>С какой целью проводят измерения при испытаниях машин?</p> <p>Что такое измерение линейных величин?</p> <p>Что такое измерительная и регистрирующая аппаратура и приборы для обработки и хранения данных?</p> <p>Перечислите методы измерений механических напряжений, сил, моментов и давлений?</p> <p>Что такое тахометры и какие они бывают?</p> <p>Назовите, применяемые при испытаниях машин методы и приборы для измерения параметров движения твердых тел?</p> <p>Как осуществляются измерения расхода жидкости и газа?</p> <p>Как осуществляется измерение температуры и какие приборы для этого применяют ?</p> <p>Назовите методы и средства для измерения шума?</p> <p>Назовите виды, назначения конструкции тензорезисторов?</p> <p>Что такое конструктивная и принципиальная схемы тягового тензометрического звена?</p> <p>Перечислите основные силовые, кинематические, тепловые параметры, замеряемые при испытаниях базовой машины?</p>  |
| 4 | Испытания базовых машин (АТС)       | <p>Какие параметры базовой машины относятся к конструктивным?</p> <p>Что такое узел, агрегат, сборочная единица, деталь базовой машины?</p> <p>Что такое тягово-скоростные свойства машины?</p> <p>От чего зависит топливная экономичность?</p> <p>Параметры, снимаемые при ходовых испытаниях рам, кузовов и кабин легковых машин, тракторов и тягачей.</p> <p>Какие факторы характеризуют безопасность работы базовой машины? Что такое активная и пассивная безопасность? Какие элементы конструкции машины влияют на активную и пассивную безопасность?</p> <p>Какие параметры являются значимыми при испытании кабин легковых машин, тракторов и тягачей? Что такое силовой набор машины?</p> <p>Перечислите параметры, снимаемые при ходовых испытаниях рам, кузовов и кабин легковых машин, тракторов и тягачей?</p> <p>Какие конструкции стендов применяют при испытаниях машин на безопасность?</p> <p>Перечислите основные показатели качества ТСПиЗЧС?</p> <p>Дайте определение понятию «эксплуатационные свойства» машины? Что такое износ (изнашивание)? Какие методы и оборудование применяют для испытаний конструкций машин на изнашивание?</p> <p>Какую информацию вносят в протокол испытаний машин (элементов их конструкций)?</p> <p>Что такое стендовые испытания и какова их цель, преимущества, недостатки? Что такое стендовые эксплуатационные испытания, их цель, преимущества, недостатки?</p> <p>Что такое лабораторные испытания, в чем заключается цель их проведения, преимущества, недостатки?</p> <p>Назовите основные требования к методам испытания машин на изнашивание? Что такое критическая нагрузка? Что такое нагрузка сваривания? Что такое индекс задира?</p> <p>Какие данные должен отражать протокол после проведения испытаний на изнашивание?</p> |
| 5 | Испытания рабочего оборудования     | Какие устройства и механизмы относятся к рабочему оборудованию ТСПиЗЧС? Какое оборудование относится к   |

|   |                                   |   |
|---|-----------------------------------|---|
|   |                                   | <p>вспомогательному - ТСПиЗЧС?</p> <p>В чем заключается особенность испытаний мобильного и вспомогательного оборудования от стационарного?</p> <p>Что понимается под характеристикой центробежного насоса?</p> <p>Каковы условия проведения нормальных испытаний?</p> <p>Как запускается центробежный насос? Почему необходимо его заполнение жидкостью? Почему должна быть закрыта задвижка на нагнетании при пуске данного насоса? Какими приборами должен быть оборудован центробежный насос при нормальных испытаниях? Перечислите последовательность операций при нормальных испытаниях насоса. Как определяется напор насоса? Как определяется подача насоса? Как определяются полезная мощность и к.п.д. насоса? Как определяется мощность на валу насоса? Как определяется рабочая зона насоса? Как останавливается центробежный насос?</p> <p>Каковы условия равновесия выделенного во вращающемся диске элемента? Каковы граничные условия принимаются при расчете диска молотковой дробилки? Что такое критическая частота вращения ротора?. Какие режимы работы валов Вы знаете?</p> <p>Какова цель технического освидетельствования крана? Назовите состав мероприятий технического освидетельствования крана?</p> <p>Какова периодичность технического освидетельствования крана?</p> <p>В каких случаях проводят внеочередное полное техническое освидетельствование крана?</p> <p>Объем работ при осмотре крана (результаты осмотра)?</p> <p>Цель и содержание статического испытания крана. Результаты статического испытания?</p> <p>Цель и содержание динамического испытания крана?</p> <p>По каким данным делают Выводы о возможности дальнейшей эксплуатации крана?</p> |
| 6 | Автоматизация процессов испытаний | <p>Что такое протокол испытаний? Какие требования предъявляют к протоколу испытаний?</p> <p>Что является основными условиями достоверности результатов испытаний?</p> <p>Перечислите основные показатели качества обработки данных ?</p> <p>Какова цель и задачи Автоматизации процесса оценки результатов испытаний ?</p> <p>В каких случаях применяется автоматизация процесса оценки результатов испытаний ?</p> <p>Назовите критерии достоверности автоматизации процесса оценки результатов испытаний ?</p> <p>Как осуществляется оформление протокола испытаний в автоматическом режиме?</p> <p>Что такое «виртуальные» или имитационные испытания? Какие этапы включает в себя проведение «виртуальных» испытаний сборочных единиц и деталей базовых машин? Для чего и в каких случаях применяют «виртуальные» испытания? Для чего и в каких случаях применяют «виртуальные» испытания на тягово-скоростные свойства и топливную экономичность? Какие этапы включает в себя проведение «виртуальных» испытаний на тягово-скоростные свойства и топливную экономичность?</p>  |

### 5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом.

### 5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

**Практические работы.** В практикуме по дисциплине представлен перечень практических работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания к работе, даны варианты выполнения и перечень контрольных вопросов. Защита практических работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты работ представлен в таблице.

| №                       | Тема практической работы   | Контрольные вопросы   |
|-------------------------|--|---|
| <b>Компетенция ПК-4</b> |  |   |
| 1.                      | Значение, цель и задачи испытаний  | Какова роль испытаний при оценке качества существующих, модернизируемых или вновь создаваемых машин?<br>Какие нормативные документы регламентируют цели и задачи испытаний Вы знаете?<br>В каком порядке проводят испытания вновь создаваемых машин?<br>В чем заключается цель и задачи исследовательских, доводочных, приемо-сдаточных, эксплуатационных, квалификационных, периодических испытаний?   |
| 2.                      | Разработка программы и методики испытаний  | Что такое планирование испытаний?<br>Что такое программа испытаний?<br>Что такое методика испытаний?<br>Что такое методы испытаний?<br>Какие основные пункты входят в программу испытаний?<br>Какие основные пункты входят в методику испытаний?  |
| 3.                      | Разработка карты испытаний   | С какой целью проводят разработку карты испытаний?<br>Какие нормативные документы регламентируют порядок разработки и оформления карты испытаний?<br>Как взаимосвязаны карта, программа и методика испытаний?   |
| 4.                      | Методы и средства измерений физических величин   | Что такое методы и средства измерений?<br>Перечислите основные силовые, кинематические, тепловые параметры, замеряемые при испытаниях базовой машины?<br>Какие виды измерительной и регистрирующей аппаратуры применяются при испытаниях базовой машины?<br>Назовите виды, назначения конструкции тензорезисторов?<br>Что такое конструктивная и принципиальная схемы тягового тензометрического звена. |
| 5.                      | Проведение «виртуальных» испытаний сборочных единиц и деталей базовых машин                | Что такое базовая машина?<br>Что такое «виртуальные» или имитационные испытания?<br>Какие параметры базовой машины относятся к конструктивным?<br>Что такое узел, агрегат, сборочная единица, деталь базовой машины?<br>Какие этапы включает в себя проведение «виртуальных» испытаний сборочных единиц и деталей базовых машин?<br>Для чего и в каких случаях применяют «виртуальные» испытания?       |
| 6.                      | Проведение «виртуальных» испытаний на тягово-скоростные свойства и топливную экономичность | Что такое тягово-скоростные свойства машины?<br>От чего зависит топливная экономичность?<br>Для чего и в каких случаях применяют «виртуальные» испытания на тягово-скоростные свойства и топливную экономичность?<br>Какие этапы включает в себя проведение «виртуальных»   |

|     |  |   |
|-----|--|---|
|     |  | испытаний на тягово-скоростные свойства и топливную экономичность?  |
| 7.  | Оценка безопасности машин  | Какие факторы характеризуют безопасность работы базовой машины?<br>Что такое активная и пассивная безопасность?<br>Какие элементы конструкции машины влияют на активную и пассивную безопасность?<br>Какие параметры являются значимыми при испытании кабин легковых машин, тракторов и тягачей?<br>Что такое силовой набор машины?<br>Перечислите параметры, снимаемые при ходовых испытаниях рам, кузовов и кабин легковых машин, тракторов и тягачей?<br>Какие конструкции стендов применяют при испытаниях машин на безопасность? |
| 8.  | Методы и оборудование для испытаний элементов конструкций машин на изнашивание | Что такое износ (изнашивание)?<br>Что такое стендовые испытания и какова их цель, преимущества, недостатки?<br>Назовите основные требования к методам испытания машин на изнашивание?<br>Что такое критическая нагрузка?<br>Что такое нагрузка сваривания?<br>Что такое индекс задира?<br>Какие данные должен отражать протокол после проведения испытаний на изнашивание?  |
| 9.  | Оценка и оформление результатов испытаний (протокол испытаний)                 | Что такое протокол испытаний?<br>Какие требования предъявляют к протоколу испытаний?<br>Что является основными условиями достоверности результатов испытаний?<br>Перечислите основные показатели качества обработки данных ?  |
| 10. | Автоматизация процесса оценки результатов испытаний                            | Что такое автоматизация процесса оценки результатов испытаний ?<br>Какова цель и задачи Автоматизации процесса оценки результатов испытаний ?<br>В каких случаях применяется автоматизация процесса оценки результатов испытаний ?<br>Назовите критерии достоверности автоматизации процесса оценки результатов испытаний ?<br>Как осуществляется оформление протокола испытаний в автоматическом режиме?   |

**Лабораторные работы.** В практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания к работе, даны варианты выполнения и перечень контрольных вопросов. Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

| №                       | Тема лабораторной работы             | Контрольные вопросы   |
|-------------------------|--------------------------------------|---|
| <b>Компетенция ПК-4</b> |                                      |   |
| 1.                      | Изучение конструкций измерительной и | Что такое средства измерений?<br>Какие вам известны виды измерений? |

|    |   |  |
|----|---|--|
|    | <p>регистрирующей аппаратуры и порядка работы с ней.<br/>Замеры частоты вращения.</p>                   | <p>С какой целью проводят измерения при испытаниях машин?<br/>Что такое измерение линейных величин?<br/>Что такое тахометры?<br/>Какие конструкции тахометров Вам известны и какими преимуществами и недостатками они обладают?<br/>Как осуществляется измерение частоты вращения вала?</p>  |
| 2. | <p>Испытания элементов трансмиссии базовых машин.<br/>Испытания валов, муфт, клиноременных передач.</p> | <p>С какой целью проводят испытания элементов трансмиссии базовых машин?<br/>Как осуществляют испытания элементов трансмиссии базовых машин?<br/>Какое оборудование используют для испытаний элементов трансмиссии базовых машин?<br/>Опишите устройство и принцип работы стенда для испытаний валов, муфт, клиноременных передач?</p>   |
| 3. | <p>Изучение конструкций стендовых установок для проведения испытаний и порядка работы с ними</p>        | <p>С какой целью проводят испытания опытных образцов машин?<br/>Какие требования предъявляют к опытным установкам машин?<br/>Опишите устройство и принцип работы опытной установки фрезерно-молотковой дробилки, ЦПСА, валкового пресса?</p>   |
| 4. | <p>Испытания насосов</p>  | <p>Что понимается под характеристикой центробежного насоса?<br/>Каковы условия проведения нормальных испытаний?<br/>Как запускается центробежный насос? Почему необходимо его заполнение жидкостью?<br/>Почему должна быть закрыта задвижка на нагнетании при пуске данного насоса?<br/>Какими приборами должен быть оборудован центробежный насос при нормальных испытаниях?<br/>Перечислите последовательность операций при нормальных испытаниях насоса.<br/>Как определяется напор насоса?<br/>Как определяется подача насоса?<br/>Как определяются полезная мощность и к.п.д. насоса?<br/>Как определяется мощность на валу насоса?<br/>Как определяется рабочая зона насоса?<br/>Как останавливается центробежный насос?<br/>Какие параметры позволяют сделать выводы о работоспособности насоса после проведения его испытаний?</p> |
| 5. | <p>Испытания на виброустойчивость (испытания молотковой дробилки)</p>                                   | <p>Каковы условия равновесия выделенного во вращающемся диске элемента ?<br/>Каковы граничные условия принимаются при расчете диска молотковой дробилки ?<br/>Что такое критическая частота вращения ротора ?<br/>Какие режимы работы валов Вы знаете ?</p>  |
| 6. | <p>Техническое освидетельствование</p>  | <p>Какова цель технического освидетельствования крана?<br/>Назовите состав мероприятий технического освидетельствования крана?<br/>Какова периодичность технического освидетельствования крана?<br/>В каких случаях проводят внеочередное полное техническое освидетельствование крана?<br/>Объем работ при осмотре крана (результаты осмотра)?<br/>Цель и содержание статического испытания крана. Результаты статического испытания?<br/>Цель и содержание динамического испытания крана?<br/>По каким данным делают Выводы о возможности дальнейшей эксплуатации крана?</p>   |

## 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

| Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине | Критерий оценивания   |
|--|---|
| Знания   | Знание терминов, определений, классификаций, понятий.       |
|  | Знание основных закономерностей, соотношений, принципов.    |
|  | Объем освоенного материала.                                 |
|  | Полнота ответов на вопросы.                                 |
|  | Четкость изложения и интерпретации знаний.                  |
| Умения   | Умение применять теоретические знания на практике           |
|  | Умение работать с нормативной и технической документацией   |
|  | Умение анализировать информацию и технические данные        |
| Владение   | Владение методами планирования испытаний и исследований     |
|  | Владение методами оформления документации                   |
|  | Владение навыками обработки информации и технических данных |

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю – *знания*

| Критерий  | Уровень освоения и оценка                                      |  |
|---|--|--|
|   | не зачтено   | зачтено  |
| Знание терминов, определений, понятий                   | Не знает большинства терминов и определений                    | Знает термины и определения, уверенно формулирует и использует их при изложении материала и ответах на вопросы |
| Знание основных закономерностей, соотношений, принципов | Не знает основные принципы проведения испытаний и исследований | Знает основные принципы проведения испытаний и исследований различных типов и видов                            |
| Объем освоенного материала                              | Не знает значительной части материала дисциплины               | Знает основные разделы материала дисциплины  |
| Полнота ответов на вопросы                              | Не дает верные ответы на большинство вопросов                  | Дает верные ответы на поставленные вопросы   |
| Четкость изложения и интерпретации знаний               | Излагает знания без логической последовательности              | Излагает знания без нарушений в логической последовательности  |
|   | Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками     | Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно   |
|   | Допускает ошибки в изложении и интерпретации знаний            | Грамотно и по существу излагает знания   |



### Оценка сформированности компетенций по показателю - умения

| Критерий  | Уровень освоения и оценка  |   |
|---|--|---|
|   | не зачтено   | зачтено   |
| Умение применять теоретические знания на практике         | Не может установить связь теоретических знаний и практических задач    | Допускает не точности и не значительные ошибки, но применяет теоретические знания на практике   |
| Умение работать с нормативной и технической документацией | Не умеет организовать работу с нормативной и технической документацией | Корректно умеет выстроить работу с нормативной и технической документацией                      |
| Умение обрабатывать информацию и технические данные       | Не умеет обрабатывать информацию и технические данные                  | Без серьезных ошибок применяет приемы обработки и интерпретации информации и технических данных |

### Оценка сформированности компетенций по показателю - навыки

| Критерий  | Уровень освоения и оценка  |   |
|---|--|---|
|   | не зачтено   | зачтено   |
| Владение методами планирования испытаний и исследований     | Не владеет методами планирования испытаний и исследований        | Владеет методами и готов осуществлять планирование испытаний и исследований             |
| Владение методами оформления документации                   | Затрудняется самостоятельно осуществлять оформление документации | Корректно оформляет документацию  |
| Владение навыками обработки информации и технических данных | Не владеет навыками обработки информации и технических данных    | Осуществляет обработку информации и технических данных без серьезных нарушений и ошибок |

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

| № | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   |
|---|---|---|
| 1 | Лекционная аудитория  | Специализированная мебель. Проекционное оборудование (ноутбук, цифровой проектор, переносной экран). Комплект электронных презентаций.  |
| 2 | Аудитория для лабораторных и практических занятий                         | Специализированная мебель. Переносные плакаты и наглядные пособия (образцы рычажных механизмов, стандартных изделий и деталей, представляющие собой элементы рабочих органов и др. узлов машин).<br>Стенды для испытаний муфт, клиноременных передач.<br>Стенды и опытные образцы оборудования для проведения натуральных испытаний (центробежный помольно-смесительный агрегат, рециркуляционный смеситель, вибрационно-центробежный гранулятор, фрезерно-валковый агрегат для переработки органических техногенных материалов).<br>Макеты и действующие образцы техники (кран-балка, модель опорно-поворотной платформы одноковшового экскаватора и др.). Измерительный инструмент. |
| 3 | Помещение для самостоятельной работы                                      | Специализированная мебель. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Компьютеры, локальная сеть с пропускной способностью 100 Мбит/с.   |
| 4 | Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы                       | Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду   |

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

| № | Перечень лицензионного программного обеспечения.          | Реквизиты подтверждающего документа   |
|---|---|---|
| 1 | Microsoft Windows 10 Корпоративная                        | Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023. Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.   |
| 2 | Microsoft Office Professional Plus 2016                   | Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023.   |
| 3 | Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition» | Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020.<br>Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2023. |
| 4 | Google Chrome   | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения   |
| 5 | Mozilla Firefox   | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения   |

### **6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

1. Машины для земляных работ: конструкция, расчет, потребительские свойства: в 2 кн. Кн. 1. Экскаваторы и землеройно-транспортные машины: учеб. пособие для вузов / В.И. Баловнев, С.Н. Глаголев, Р.Г. Данилов и др.; под общ. ред. В.И. Баловнева. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2011. – 401 с.
2. Машины для земляных работ: конструкция, расчет, потребительские свойства: в 2 кн. Кн. 2. : Погрузочно-разгрузочные и уплотняющие машины / В.И. Баловнев, С.Н. Глаголев, Р.Г. Данилов и др.; под общ. ред. В.И. Баловнева. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2011. - 463 с.
3. Александровская Л.Н. Теоретические основы испытаний и экспериментальная отработка сложных технических систем: учеб. пособие / Л. Н. Александровская [и др.]. – М. : Логос, 2003. – 734 с.
4. Испытания технических средств природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях: методические указания к выполнению курсового проекта / сост.: Е. А. Шарпеткин – Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. – 26 с.

### **6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

1. Помощь по ГОСТ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gosthelp.ru>.
2. Сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова. Режим доступа: <http://elib.bstu.ru> или <http://ntb.bstu.ru> .
5. Сайт Электронно-библиотечной системы издательства «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.
3. Сайт Электронно-библиотечной системы «IPRbooks». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Внести изменения в п. 6.2


6.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого обеспечения

| № | Перечень лицензионного программного обеспечения.          | Реквизиты подтверждающего документа   |
|---|---|---|
| 1 | Microsoft Windows 10 Корпоративная                        | Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017   |
| 2 | Microsoft Office Professional Plus 2016                   | Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023  |
| 3 | Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition» | Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020<br>Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2023г. |
| 4 | Google Chrome   | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения   |
| 5 | Mozilla Firefox   | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения   |
| 6 | panoCAD   | Соглашение №НР-22/220-ВУЗ от 17.02.2022г. Лицензия бессрочная   |

Рабочая программа утверждена на 20 22 /20 23 учебный год с изменениями, дополнениями

Протокол № 8 заседания кафедры от « 19 » мая 20 22 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  Севостьянов В.С.  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_  Новиков И.А.  
подпись, ФИО