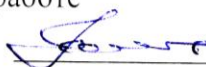


Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

Декан  
инженерного факультета  
  
\_\_\_\_\_ Пирожков Д.Н.  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной  
работе  
  
\_\_\_\_\_ И.А. Косачев  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

Кафедра «Сельскохозяйственная техника и технологии»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«ИСПЫТАНИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ  
ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ПРОИЗВОДСТВЕ»

Направление подготовки  
35.04.06 - «Агроинженерия»

Программа подготовки  
«Технические системы в агробизнесе»,  
«Технологическое оборудование для хранения и переработки  
сельскохозяйственной продукции»,  
«Электрооборудование и электротехнологии»  
«Технический сервис в АПК»

Уровень высшего образования – магистратура

Барнаул 2016

Рабочая программа учебной дисциплины (модуль, курса, предмета) «Испытания и сертификация технических систем в производстве» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки РФ (специальности) 35.04.06 - Агроинженерия в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета в 2015 г. по программе «Технические системы в агробизнесе», «Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции», «Электрооборудование и электротехнологии» «Технический сервис в АПК».

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 29 августа 2016 г.

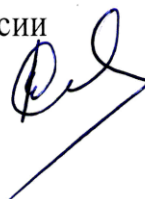
Заведующий кафедрой  
д.т.н., профессор



В.И. Беляев

Одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета.  
Протокол № 1 от 3 августа 2016 г.

Председатель методической комиссии  
к.т.н., доцент



В.В. Садов

Составители:

к.т.н., доцент



В.В. Соколов

к.т.н., доцент



Г.В. Павлюченко

Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины  
«Испытания и сертификация технических систем в производстве»

на 201 7 201 8 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 29.08 2017 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. Изменений нет.
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

|   |                             |                                  |
|---|-----------------------------|----------------------------------|
| <u>к.т.н. доц. [подпись]</u><br>ученым степень, должность | <u>[подпись]</u><br>подпись | <u>Соколов</u><br>И.О. фамилия   |
| <u>к.т.н. доц. [подпись]</u><br>ученым степень, должность | <u>[подпись]</u><br>подпись | <u>[подпись]</u><br>И.О. фамилия |

Зав. кафедрой

|   |                             |                                    |
|---|-----------------------------|------------------------------------|
| <u>д.т.н., проф. [подпись]</u><br>ученым степень, ученое звание | <u>[подпись]</u><br>подпись | <u>Белоев В.И.</u><br>И.О. фамилия |
|---|-----------------------------|------------------------------------|

«29» 08 2017 г.»

на 201\_\_ - 201\_\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

|                           |         |              |
|---------------------------|---------|--------------|
| _____                     | _____   | _____        |
| ученым степень, должность | подпись | И.О. фамилия |
| _____                     | _____   | _____        |
| ученым степень, должность | подпись | И.О. фамилия |

Зав. кафедрой

|                               |         |              |
|-------------------------------|---------|--------------|
| _____                         | _____   | _____        |
| ученым степень, ученое звание | подпись | И.О. фамилия |

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.»

на 201\_\_ - 201\_\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

|                           |         |              |
|---------------------------|---------|--------------|
| _____                     | _____   | _____        |
| ученым степень, должность | подпись | И.О. фамилия |
| _____                     | _____   | _____        |
| ученым степень, должность | подпись | И.О. фамилия |

Зав. кафедрой

|                               |         |              |
|-------------------------------|---------|--------------|
| _____                         | _____   | _____        |
| ученым степень, ученое звание | подпись | И.О. фамилия |

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.»

на 201\_\_ - 201\_\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

|                           |         |              |
|---------------------------|---------|--------------|
| _____                     | _____   | _____        |
| ученым степень, должность | подпись | И.О. фамилия |
| _____                     | _____   | _____        |
| ученым степень, должность | подпись | И.О. фамилия |

Зав. кафедрой

|                               |         |              |
|-------------------------------|---------|--------------|
| _____                         | _____   | _____        |
| ученым степень, ученое звание | подпись | И.О. фамилия |

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.»

## Оглавление

|  |    |
|--|----|
| 1. Цель и задачи освоения дисциплины   | 5  |
| 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО  | 5  |
| 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины   | 6  |
| 4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам знаний   | 7  |
| 5. Тематический план освоения дисциплины   | 8  |
| 6. Образовательные технологии  | 9  |
| 7. Характеристика фондов оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | 9  |
| 8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины  | 10 |
| 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины  | 10 |

## 1. Цель и задачи дисциплины

**Цель:** Формирование у студентов знаний и навыков в вопросах испытаний сельскохозяйственных тракторов общего назначения, рабочих машин и агрегатов, автомобилей.

### **Задачи:**

- изучение основ теории тракторов, рабочих машин и агрегатов, автомобилей;
- изучение принципа работы, особенностей конструкции, использования приборов и оборудования для испытаний техники;
- изучение методики проведения испытаний, обработки, представления и анализа их результатов;
- изучение вопросов сертификации с/х техники.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к базовой части учебного плана.

Для успешного усвоения необходимы знания базовых дисциплин - математики, механики, других общепрофессиональных и специальных дисциплин. Сведения об этих дисциплинах учебного плана приводятся в таблице 1.

Таблица 1 - Сведения о дисциплинах, практиках (и их разделах), на которые опирается содержание данной дисциплины

| Наименование дисциплины, других элементов учебного плана  | Перечень результатов   |
|---|--|
| Теоретическая механика<br>Сопротивление материалов и детали машин<br>Тракторы и автомобили<br>Сельскохозяйственные машины<br>Эксплуатация МТП | Знание основных технологий и технических средств, применяемых в сельском хозяйстве, процессов, происходящих при функционировании машин и объектов их воздействия |

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Конечные результаты изучения дисциплины приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых дисциплиной

| Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной   | Коды компетенций*) | Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной  |   |   |
|---|--------------------|---|---|---|
|   |                    | По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен   |   |   |
|   |                    | Знать   | Уметь   | Владеть   |
| Способность и готовность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, вести поиск инновационных решений в инженерно-технической сфере агропромышленного комплекса (АПК) | ПК-5               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методологические приемы научных исследований;</li> <li>- методы и средства проведения испытаний с/техники, представления и анализа их результатов;</li> <li>- задачи и способы определения соответствия сертификационным показателям</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить и организовывать проведение испытаний с/х техники и устанавливать соответствие их результатов сертификационным требованиям</li> <li>- проводить системный анализ эксплуатационных свойств машин</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами проведения испытаний техники и анализа их результатов;</li> <li>- приборами и измерительной аппаратурой для проведения испытаний;</li> <li>- инженерными и математическими способами решения технических задач</li> </ul> |
| *) в соответствии с ФГОС ВО   |                    |   |   |   |

#### 4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Таблица 3 - Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий, реализуемой по учебному плану, часов

| Вид занятий                               | Всего | в т.ч. по семестрам |  |
|---|-------|---------------------|--|
|   |       | 3                   |  |
| 1. Аудиторные занятия, часов, всего       | 36    | 36                  |  |
| в том числе:                              |       |                     |  |
| 1.1. Лекции                               | 18    | 18                  |  |
| 1.2. Лабораторные работы                  |       |                     |  |
| 1.3. Практические (семинарские) занятия   | 18    | 18                  |  |
| 2. Самостоятельная работа, часов, всего   | 36    | 36                  |  |
| в том числе:                              |       |                     |  |
| 2.1. Курсовая работа                      |       |                     |  |
| 2.2. Реферат                              |       |                     |  |
| 2.3. Самостоятельное изучение разделов    |       |                     |  |
| 2.4. Текущая самоподготовка               | 18    | 18                  |  |
| 2.5. Подготовка и сдача зачета (экзамена) | 18    | 18                  |  |
| 2.6. Контрольная работа (К)2              |       |                     |  |
| Итого часов (стр. 1+ стр.2)               | 72    | 72                  |  |
| Форма промежуточной аттестации            | зачет | зачет               |  |
| Общая трудоемкость, зачетных единиц       | 2     | 2                   |  |

В период изучения дисциплины осуществляется аттестация:

*текущая* - кратковременные тестовые опросы;

*промежуточная* - зачет, на котором проверяется усвоение теоретического материала и умение пользоваться полученными знаниями при решении практических задач

## 5. Тематический план освоения дисциплины

Тематический план представлен в виде таблицы 4.

Таблица 4. - Тематический план изучения дисциплины по учебному плану

| Наименование раздела и изучаемые вопросы  | Объем часов по видам занятий |                  |                  | Вид контроля |
|---|------------------------------|------------------|------------------|--------------|
|   | Лекции                       | Практич. занятия | Самостоят работа |              |
| 1. Введение. Цели и объем дисциплины. Литература. Роль тракторов, рабочих машин, автомобилей в с/х производстве. Виды испытаний и сертификация техники. Показатели работы и характеристики двигателей | 2                            | 2                | 2                | О*)          |
| 2. Работа трансмиссии, динамика колес, свойства почвы и шин, буксование колес. Силы сопротивления движению и тяговый баланс, и баланс мощности трактора и автомобиля                                  | 2                            | 2                | 2                | О            |
| 3. Потенциальная и типовая тяговые характеристики трактора, динамическая характеристика автомобиля  | 2                            | 2                | 2                | О            |
| 4. Разгон и торможение автомобиля: ускорение, время, путь. Топливная экономичность автомобиля   | 2                            | 2                | 2                | О            |
| 5. Тяговое сопротивление рабочей машины, его зависимость от скорости движения. Вероятностный характер тягового сопротивления и показателей работы агрегата. Основы теории ошибок измерений            | 2                            | 2                | 2                | О            |
| 6. Стендовые испытания двигателя: цель, методика, оборудование и приборы  | 2                            | 2                | 2                | О            |
| 7. Испытания трактора и автомобиля: цель, методика, оборудование и приборы  | 2                            | 2                | 2                | О            |
| 8. Эксплуатационные и сертификационные испытания с/техники  | 2                            | 2                | 2                | О            |
| 9. Сертификация технических систем  | 2                            | 2                | 2                | О            |
| Подготовка к зачету   |                              |                  | 18               |              |
| <b>Всего</b>  | <b>18</b>                    | <b>18</b>        | <b>36</b>        |              |
| <i>Обозначение: *) – О – контрольный опрос</i>  |                              |                  |                  |              |



## 6. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах по дисциплине «Испытания и сертификация технических систем в производстве» составляет 75 % от объема аудиторных занятий.

Таблица 5. Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые на аудиторных занятиях

| Вид занятий  | Используемые активные и интерактивные формы проведения занятий                    | Кол-во часов |
|--------------|---|--------------|
| лекции       | Визуализация с применением мультимедийных технологий                              | 13           |
| практические | Работа в компьютерном зале. Выход в Internet.<br>Решение задач в режиме «on-lain» | 14           |
|              | <b>ИТОГО:</b>   | <b>27</b>    |

## 7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Вопросы к зачету:

1. Цель и задачи решаемые при проведении испытаний техники
2. Виды испытаний сельскохозяйственной техники
3. Испытания двигателей тракторов и автомобилей, методика
4. Испытания двигателей тракторов и автомобилей, приборы и оборудование
5. Регуляторная характеристика дизельного двигателя и ее опытное определение
6. Скоростная характеристика двигателя автомобиля и ее опытное определение
7. Цель и задачи решаемые при проведении тяговых испытаний тракторов
8. Цель и задачи решаемые при проведении дорожных испытаний автомобилей
9. Приборы и оборудование для испытаний тракторов и автомобилей
10. Опытное определение сил сцепления и сопротивления перекачиванию
11. Опытное определение коэффициента буксования трактора
12. Опытное определение КПД трансмиссии трактора и автомобиля
13. Опытное определение нормальных реакций опорной поверхности на колеса трактора и положения его центра тяжести
14. Методика опытного определения тяговой характеристики трактора
15. Динамический фактор автомобиля и его опытное определение
16. Определение ускорения, времени и пути разгона автомобиля опытным путем
17. Опытное определение замедления, времени и пути торможения автомобиля.
18. Определение остановочного пути торможения автомобиля опытным путем.
19. Характеристика топливной экономичности автомобиля
20. Тяговое и удельное тяговое сопротивление рабочей машины
21. Опытное определение вероятностных характеристик тягового сопротивления
22. Опытное определение производительности и погектарного расхода топлива за время чистой работы агрегата
23. Тяговые характеристики трактора и агрегата: эксплуатационные (вероятностные) на отдельном поле и множестве полей. Методики их опытного определения
24. Баланс времени смены. Методика проведения хронометражных наблюдений за работой машинно-тракторных агрегатов

## 25. Сертификация и сертификационные испытания техники

### 8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Список имеющихся в библиотеке университета изданий  
основной учебной литературы по дисциплине  
«Испытания и сертификация технических систем в производстве»  
по состоянию на 29 августа 2016 г.

| № п/п | Библиографическое описание издания   | Примечание<br>(количество экз. или ссылка на ЭБС) |
|-------|--|---|
| 1     | Чудаков, Д.А. Основы теории и расчета трактора и автомобиля: учебное пособие / Д.А. Чудаков. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: КВАДРО, 2014. - 384 с.  | 200   |
| 2     | Кутьков, Г.М. Тракторы и автомобили. Теория и технологические свойства: учебник для вузов / Г.М. Кутьков. - М.: КолосС, 2004. - 504 с.   | 50  |
| 3     | Николаенко, А.В. Теория, конструкция и расчет автотракторных двигателей. М.: Колос, 1992. - 335 с.   | 30  |
| 4     | Колчин, А.И. Расчет автомобильных и тракторных двигателей. – М.: Высшая школа, 2008. - 496 с.  | 5   |
| 5     | Домке, Э.Р. Сертификация и лицензирование в сфере производства и эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования: учебник [Текст]/Э.Р. Домке, А.И. Рябчинский, А.П. Бажанов. – М: Издательский центр «Академия», 2013. - 304 с. | 5   |

Список имеющихся в библиотеке университета изданий  
дополнительной учебной литературы по дисциплине  
«Испытания и сертификация технических систем в производстве»  
по состоянию на 29 августа 2016 г.

| № п/п | Библиографическое описание издания   | Примечание<br>(количество экз. или ссылка на ЭБС) |
|-------|--|---|
| 1     | Скотников А.А. Основы теории и расчета трактора и автомобиля: учебное пособие для вузов / А.А. Скотников, А.А. Маценский, А.С. Солонский; ред. В.А. Скотников. - М.: Агропромиздат, 1986. - 383 с. | 167   |
| 2     | Лицензирование и сертификация на автомобильном транспорте: Учебное пособие [Текст]/ В.А. Бондаренко, Н.Н. Якунин, Н.В. Игнатова, В.Я. Климонтов. - М.: Машиностроение, 2002. - 464 с.              | 4   |

### 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Кафедра располагает учебным оборудованием для чтения лекций, проведения практических занятий, в том числе с компьютерной поддержкой - имеются аудитории, ноутбук, проектор и экран. Для проведения части занятий требуется компьютерный класс.

**Аннотация**  
учебной дисциплины  
**«Испытания и сертификация технических систем в производстве»**

**1. Цель и задачи дисциплины**

**Цель:** Формирование у студентов знаний и навыков в вопросах испытаний и сертификации с/х тракторов общего назначения, рабочих машин и агрегатов, автомобилей.

**Задачи:**

- изучение основ теории тракторов, рабочих машин и агрегатов, автомобилей;
- изучение принципа работы, особенностей конструкции, использования приборов и оборудования для испытаний техники;
- изучение методики проведения испытаний, обработки, представления и анализа их результатов;
- изучение вопросов сертификации с/х техники.

Освоение дисциплины направлено на формирование профессиональной компетенции: способность и готовность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, вести поиск инновационных решений в инженерно-технической сфере агропромышленного комплекса (ПК-5)

**Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий**

| Вид занятий   | семестр<br>3 |
|---|--------------|
| 1. Аудиторные занятия, часов, всего<br>в том числе:     | 36           |
| 1.1. Лекции   | 18           |
| 1.3. Практические занятия                               | 18           |
| 2. Самостоятельная работа, часов, всего<br>в том числе: | 36           |
| 2.4. Текущая самоподготовка                             | 18           |
| 2.5. Подготовка и сдача зачета (экзамена)               | 18           |
| Итого часов (стр. 1+ стр.2)                             | 72           |
| Форма промежуточной аттестации                          | зачет        |

### **Перечень изучаемых тем:**

1. Введение. Цели и объем дисциплины. Учебная литература. Роль тракторов, рабочих машин, автомобилей в с/х производстве. Виды испытаний и сертификация техники. Показатели работы и характеристики двигателей
2. Работа трансмиссии, динамика колес, свойства почвы и шин, буксование колес. Силы сопротивления движению и тяговый баланс и баланс мощности трактора и автомобиля
3. Потенциальная и типовая тяговые характеристики трактора, динамическая характеристика автомобиля, их анализ
4. Разгон и торможение автомобиля: ускорение и замедление, время, пройденный путь при разгоне и торможении. Топливная экономичность автомобиля
5. Тяговое сопротивление рабочей машины, его зависимость от скорости движения. Вероятностный характер тягового сопротивления и показателей работы агрегата. Основы теории ошибок измерений
6. Стендовые испытания двигателя: цель, методика, оборудование и приборы
7. Тяговые испытания трактора и дорожные испытания автомобиля: цель, методика, оборудование и приборы
8. Эксплуатационные испытания с/техники
9. Сертификация технических систем

Приложение № \_\_ к программе дисциплины  
«Испытания и сертификация технических систем  
в производстве»

Изменения приняты на заседании кафедры  
«Сельскохозяйственная техника и технологии»,  
Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ года

Список имеющихся в библиотеке университета изданий  
основной учебной литературы по дисциплине  
«Испытания и сертификация технических систем в производстве»  
по состоянию на 29 августа 2016 г.

| № п/п | Библиографическое описание издания   | Примечание<br>(количество экз. или ссылка на ЭБС) |
|-------|--|---|
| 1     | Чудаков, Д.А. Основы теории и расчета трактора и автомобиля: учебное пособие / Д.А. Чудаков. - 2-е изд., перераб. и доп. - Спб.: КВАДРО. 2014. - 384 с.  | 200   |
| 2     | Кутьков, Г.М. Тракторы и автомобили. Теория и технологические свойства: учебник для вузов / Г.М. Кутьков. - М.: КолосС, 2004. - 504 с.   | 50  |
| 3     | Николаенко, А.В. Теория, конструкция и расчет автотракторных двигателей. М.: Колос, 1992. - 335 с.   | 30  |
| 4     | Колчин, А.И. Расчет автомобильных и тракторных двигателей. – М.: Высшая школа, 2008. - 496 с.  | 5   |
| 5     | Домке, Э.Р. Сертификация и лицензирование в сфере производства и эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования: учебник [Текст]/Э.Р. Домке, А.И. Рябчинский, А.П. Бажанов. – М.: Издательский центр «Академия», 2013.- 304 с. | 5   |

Список имеющихся в библиотеке университета изданий  
дополнительной учебной литературы по дисциплине  
«Испытания и сертификация технических систем в производстве»  
по состоянию на 29 августа 2016 г.

| № п/п | Библиографическое описание издания   | Примечание<br>(количество экз. или ссылка на ЭБС) |
|-------|--|---|
| 1     | Скотников А.А. Основы теории и расчета трактора и автомобиля: учебное пособие для вузов / А.А. Скотников, А.А. Машенский, А.С. Солонский; ред. В.А. Скотников. - М.: Агропромиздат, 1986. - 383 с. | 167   |
| 2     | Лицензирование и сертификация на автомобильном транспорте: Учебное пособие [Текст]/ В.А. Бондаренко, Н.Н. Якунин, Н.В. Игнатова, В.Я. Климонтов. - М.: Машиностроение, 2002. - 464 с.              | 4   |

Составители:

к.т.н., доцент

к.т.н., доцент

В.В. Соколов

Г.В. Павлюченко

Список верен



О.П. Штобель