

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

«Утверждаю»

Декан агроинженерного факультета

Оробинский В.И.

« 21 » октября 2015 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.В.ОД.3 Испытание сельскохозяйственной техники  
и энергосиловых установок  
для направления подготовки 35.04.06 Агроинженерия – прикладная магистратура  
профиль Технологии и средства механизации сельского хозяйства  
профиль Технический сервис в АПК  
профиль Инжиниринг безопасности труда на предприятии  
квалификация (степень) выпускника – магистр

Факультет агроинженерный

Кафедра тракторов и автомобилей

Форма обучения	Всего зач.ед./ часов	Курс	Семестр	Лекции	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Курсовой проект, (указать семестр)	Самостоятельная работа	Зачет (указать семестр)	Экзамен (указать семестр/часы)
очная	4/144	1, 2	2, 3	34			50	3	33	2	3/27
заочная	4/144	2	3, 4	12			20	4	112	3	4/27

Преподаватель, подготовивший рабочую программу:

доктор. техн. наук, профессор Поливаев О.И.

канд. техн. наук, доцент Костиков О.М.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 сентября 2015 г. № 1047

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры тракторов и автомобилей (протокол № 4 от 15.10.2015 г.)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



**Поливаев О.И.**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 2 от 21.10.2015 г.).

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_



**Костиков О.М.**

## 1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок представляет собой технические операции, заключающиеся в определении характеристик исследуемой продукции в соответствии с определенной процедурой.

Цель изучения дисциплины – овладение знаниями по методам, организации и техническому обеспечению испытаний сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок, а также анализу результатов испытаний.

Основные задачи дисциплины:

- изучение методов и средств измерений, применяемых при испытании сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок;
- изучение технического обеспечения процесса испытаний сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок;
- проведение анализа результатов испытаний сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок.

Дисциплина испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок относится к вариативной части блока дисциплин образовательной программы.

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

Компетенции		Планируемые результаты обучения
код	название	
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать методы проведения абстрактного мышления, анализа и синтеза при проведении испытаний сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок. Уметь применять методы абстрактного мышления, анализа и синтеза при проведении испытаний сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок. Иметь навыки использования методов абстрактного мышления, анализа и синтеза при проведении испытаний сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок.
ОПК-4	способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач	Знать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук используемых при изучение методов и средств измерений, применяемых при испытании сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок. Уметь применять законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при изучение методов и средств измерений, применяемых при испытании сельскохозяйственной

Компетенции		Планируемые результаты обучения
код	название	
		ной техники и энергосиловых установок. Иметь навыки использования законов и методов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при изучение методов и средств измерений, применяемых при испытании сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок.
ОПК-5	владением логическими методами и приемами научного исследования	Знать логические методы и приемы научного исследования применяемого при изучении технического обеспечения процесса испытаний сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок. Уметь применять логические методы и приемы научного исследования при изучении технического обеспечения процесса испытаний сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок. Иметь навыки владения логическими методами и приемами научного исследования при изучении технического обеспечения процесса испытаний сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок.
ПК-1	способностью и готовностью организовать на предприятиях агропромышленного комплекса (далее - АПК) высокопроизводительное использование и надежную работу сложных технических систем для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства	Знать методику проведения испытаний сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок при организации на предприятиях агропромышленного комплекса высокопроизводительного использования и надежной работы сложных технических систем для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства. Уметь проводить испытания сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок при организации на предприятиях агропромышленного комплекса высокопроизводительного использования и надежной работы сложных технических систем для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства. Иметь навыки проведения испытания сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок при организации на предприятиях агропромышленного комплекса высокопроизводительного ис-

Компетенции		Планируемые результаты обучения
код	название	
		пользования и надежной работы сложных технических систем для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства.
ПК-6	способностью к проектной деятельности на основе системного подхода, умением строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ	<p>Знать методы испытаний сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок, используемых при проведении проектной деятельности на основе системного подхода, умением строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ.</p> <p>Уметь применять результаты испытаний сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок при проведении проектной деятельности на основе системного подхода, умением строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ.</p> <p>Иметь навыки использования результатов испытаний сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок при проведении проектной деятельности на основе системного подхода, умением строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ.</p>

## 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения				Заочная форма обучения	
	всего зач.ед./ часов	объём часов				всего часов
		2 семестр	3 семестр	х семестр	х семестр	2 курс
Общая трудоёмкость дисциплины	4/144	72	72		4/144	
Контактная работа * обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч.	84	50	34		32	
Аудиторная работа: **	84	50	34		32	
Лекции	34	24	10		12	
Практические занятия						
Семинары						
Лабораторные работы	50	26	24		20	
Другие виды аудиторных занятий						
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.	33	22	11		112	
Подготовка к аудиторным занятиям						
Выполнение курсовой работы (курсового проекта)	11		11		22	
Подготовка и защита рефератов, расчетно-графических работ						
Другие виды самостоятельной работы	22	22			90	
Экзамен/часы	27		27		27	
Формы промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	зачёт, экзамен	зачёт	экзамен		Зачет, экзамен	

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ЛР	СР
очная форма обучения				
1.	Краткий исторический обзор развития испытаний отечественной сельскохозяйственной техники. Основные задачи испытаний сельскохозяйственных тракторов и машин. Виды и содержание испытаний. Организация испытаний.	8	8	2
2.	Методы преобразования неэлектрических величин в электрические.	2	8	6
3.	Математическое моделирование при испытаниях сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок.	8	12	10
4.	Агротехническая, энергетическая и эксплуатационно-технологическая оценка с.х. техники и энергосиловых установок при исследованиях. Методы оценки агротехнических показателей работы тягово-энергетических средств различных по назначению. Выбор участков для испытаний.	6	8	12
5.	Обработка и анализ результатов испытаний. Оценка погрешности измерения при испытаниях с.х. техники и энергосиловых установок.	4	6	2
6.	Оценка условий труда на тракторах, с.х. машинах и энергетических установках. Экономическая оценка.	6	8	1
Всего		34	50	33
заочная форма обучения				
1.	Краткий исторический обзор развития испытаний отечественной сельскохозяйственной техники. Основные задачи испытаний сельскохозяйственных тракторов и машин. Виды и содержание испытаний. Организация испытаний.	2	2	6
2.	Методы преобразования неэлектрических величин в электрические.	2	2	20
3.	Математическое моделирование при испытаниях сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок.	2	4	28
4.	Агротехническая, энергетическая и эксплуатационно-технологическая оценка с.х. техники и энергосиловых установок при исследованиях. Методы оценки агротехнических показателей работы тягово-энергетических средств различных по назначению. Выбор участков для испытаний.	2	4	28

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ЛР	СР
5.	Обработка и анализ результатов испытаний. Оценка погрешности измерения при испытаниях с.х. техники и энергосиловых установок.	2	4	20
6.	Оценка условий труда на тракторах, с.х. машинах и энергетических установках. Экономическая оценка.	2	4	10
Всего		12	20	112

#### 4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

##### **Раздел 1. Краткий исторический обзор развития испытаний отечественной с.х. техники. Основные задачи испытаний сельскохозяйственных тракторов и машин. Виды и содержание испытаний. Организация испытаний.**

Краткий исторический обзор и система государственных испытаний с.х. техники в России. Биография В.П. Горячкина - основоположника научно- методической школы агроинженерного образования. Общие сведения о проведении испытаний, с.х. техники. Цели и задачи испытаний с.х. техники. Виды испытаний, организация и условия их проведения. Зональный принцип проведения испытаний.

Общие понятия об испытаниях энергосиловых установок и определение их рабочих показателей. Методика экспериментальной оценки тяговых показателей тракторов. Агрегатирование трактора с сельскохозяйственными машинами при испытаниях.

##### **Раздел 2. Методы преобразования неэлектрических величин в электрические.**

Принцип действия преобразователей (активных и пассивных). Общий принцип действия преобразователей: реостатных, тензорезисторных, емкостных, оптических и др. Регистрирующая и усиливающая аппаратура. Измерительно- информационные системы, применяемые при испытании с.х. машин, техники и энергосиловых установок. Подвижные тензометрические лаборатории, применяемые при испытании с.х. техники. Приборы и оборудование, применяемые при испытании. Тарировка приборов и настройка тензооборудования.

##### **Раздел 3. Математическое моделирование при испытаниях сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок.**

Общее представление о закономерности функционирования с.х. техники. Общие положения о моделировании. Виды и методические основы моделирования. Моделирование на ЭВМ. Задачи и методы прогнозирования параметров и направление развития с.х. техники.

Оценочные показатели надежности. Связь качества технических систем с надежностью. Определение основных показателей наработки на отказ по группам сложности, коэффициентов готовности, технического использования машин, ресурсов наработки машин. Методы оценки надежности с.х. техники. Ресурсные испытания в условиях эксплуатации. Методы ускоренных испытаний с.х. техники.

##### **Раздел 4. Арготехническая, энергетическая, эксплуатационно-технологическая оценка с. х. техники и методы оценки агротехнических показателей работы тягово - энергетических средств различных по назначению. Выбор участков для испытаний.**

Оценка качества механизированных работ. Влияние уплотнения и разрушения почвы движителями на урожайность с.х. культур.

Оценка показателей качества типичных с.х. машин: почвообрабатывающих, посевных, посадочных, зерноочистительных, специальных и др.

Выбор условий испытаний (агрофонов и размеров участков). Выбор режимов испытаний и организации технического учета. Документация для проведения испытаний.

Показатели энергетической оценки и методы их определения, а также приборы и оборудование при энергетической оценке.

Методика эксплуатационно-технологической оценки с.х. техники. Полевой хронометраж и техническое наблюдение. Обработка наблюдательных листов. Автохронометраж. Определение эксплуатационно-технологических показателей машинно - тракторных агрегатов (производительности, расхода топлива, эксплуатационных коэффициентов).

#### **Раздел 5. Обработка и анализ результатов испытаний. Оценка погрешности измерений при испытаниях сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок.**

Общие сведения и выбор методов обработки результатов испытаний. Подготовка к обработке и предварительная оценка результатов испытаний. Построение графиков. Выражение результатов испытаний формулами. Общие сведения о погрешности измерений. Источники погрешностей. Характеристики случайных погрешностей и выбор числа измерений. Проверка приборов и оборудования.

#### **Раздел 6. Оценка условий труда на тракторах, с.х. машинах и энергетических установках. Экономическая оценка.**

Классификация факторов, составляющих уровень и состояние условий труда. Оценка безопасности и эргономики при работе на сельскохозяйственных машинах. Техническая экспертиза и оценка конструктивных параметров сельскохозяйственных машин. Экономическая оценка эффективности использования новой сельскохозяйственной техники. Определение экономических показателей: затрат труда, совокупных затрат денежных средств на единицу наработки, прямых эксплуатационных затрат, годовой экономической эффект и срок окупаемости.

#### **4.3. Перечень тем лекций.**

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1.	Краткий исторический обзор развития испытаний отечественной с.х. техники и система государственных ее испытаний в России.	2	
2.	Общие сведения о проведении испытаний с.х. техники и их организация. Задачи испытаний с.х. техники. Виды испытаний и условия их проведения.	2	1
3.	Общее представление о закономерности функционирования с.х. техники.	2	1
4.	Методы преобразования неэлектрических величин в электрические. Измерительная аппаратура и измерительно-информационные системы, применяемые при испытаниях с.х. техники.	2	
5.	Назначение и виды испытаний энергосиловых установок. Общие понятия об испытаниях энергосиловых установок, определение их рабочих показателей.	2	1
6.	Условия проведения испытаний и порядок предоставления трактора на испытание. Экспериментальная оценка тяговых показателей трактора и оценка его конструктивных параметров, а также агрегатирование трактора с с.х. машинами.	2	1

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
7.	Энергетическая оценка сельскохозяйственной техники.	2	1
8.	Агротехническая оценка использования сельскохозяйственной техники.	2	
9.	Эксплуатационно- технологическая оценка сельскохозяйственной техники.	2	1
10.	Математическое моделирование при испытании сельскохозяйственной техники.	2	1
11.	Методы прогнозирования эффективности сельскохозяйственной техники.	2	
12.	Испытание сельскохозяйственных машин на надежность.	2	
13.	Обработка и анализ результатов испытаний.	2	1
14.	Оценка погрешности измерений при испытаниях с.х. техники и энергосиловых установок.	2	1
15.	Оценка условий труда и эргономики при испытании сельскохозяйственной техники.	2	1
16.	Техническая экспертиза и оценка конструктивных параметров с.х. машин	2	1
17.	Экономическая оценка эффективности сельскохозяйственной техники.	2	1
Всего		34	12

#### 4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров).

«Не предусмотрены»

#### 4.5. Перечень тем лабораторных работ.

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1.	Тарировка тензометрических датчиков, приборов и оборудования, применяемых в составе информационных измерительных комплексов. Контрольная настройка многоканальных осциллографов, усилителей, АУП и приемы работы с данными приборами.	8	2
2.	Полевые испытания мобильных энергетических средств и машинно-тракторных агрегатов.	4	2
3.	Стендовые испытания автомобильных и тракторных двигателей.	4	2
4.	Математическое моделирование при испытании с.х. техники и энергосиловых установок с применением ЭВМ.	6	2
5.	Прогнозирование ресурса машин с применением методов интерполяции и экстраполяции.	2	

6.	Определение оценочных показателей надежности с.х. техники на отдельных примерах.	4	
7.	Подготовка к обработке результатов испытаний, их обработка с последующим статистическим анализом опытных данных с применением ЭВМ.	4	2
8.	Оценка погрешности измерений при испытаниях.	4	2
9.	Определение показателей вибрационной нагрузки на оператора с.х. техники и энергосиловых установок.	4	2
10.	Определение давления на грунт ходовыми аппаратами тракторов и с.х. машин.	4	2
11.	Практические занятия по определению экономической эффективности использования модернизированного МТА (по заданию преподавателя).	4	2
12.	Техническая экспертиза и оценка конструктивных параметров машинно-тракторных агрегатов.	2	2
Всего		50	20

#### 4.6. Виды самостоятельной работы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

##### 4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Подготовка к аудиторным занятиям включает перечень мероприятий направленных на закрепление и углубленное изучение знаний и навыков по указанной дисциплине. Методические рекомендации по подготовке к лекционным и лабораторным занятиям включают следующий перечень:

- углубленное изучение пройденного теоретического материала по различным источникам и их сравнительный анализ;
- проработка материалов периодической печати по изучаемой теме;
- выполнение домашних заданий по подготовке к новым темам лекций и лабораторным занятиям;

##### 4.6.2. Перечень тем курсовых проектов.

№ п/п	Тема курсового проектирования
1.	Разработка упруго-демпфирующего привода (УДП) ведущих колес трактора ЛТЗ-60АБ и возможность проведения сравнительных испытаний с серийным приводом.
2.	Разработка конструкции фильтра нейтрализатора отработавших газов и проведение сравнительных испытаний на тракторах ЛТЗ-60АБ, МТЗ-80 и др.
3.	Разработка конструкции опытного воздухоочистителя отработавших газов и проведение сравнительных испытаний с серийным.
4.	Разработка подвески сиденья полуактивного типа и проведение сравнительных испытаний.
5.	Разработка лопастного натяжного устройства гусеничного движителя трактора Т-150 (ДТ-75М) и проведение сравнительных испытаний с серийным натяжным устройством.
6.	Разработка ходовой части гусеничного движителя (трактора Т-150, ДТ-75М) и проведение сравнительных испытаний.

№ п/п	Тема курсового проектирования
7.	Разработка рекуператора энергии колебаний остова трактора (автомобиля) и проведение сравнительных испытаний.
8.	Разработка догрузателя задних ведущих колес трактора и проведение сравнительных испытаний без него.
9.	Разработка конструкции двигателя трактора (автомобиля), работающего на рапсовом масле и проведение сравнительных испытаний.
10.	Переоборудование двигателя трактора (автомобиля), работающем на дизельном топливе или бензине.
11.	Разработка приспособления для работы универсально-пропашных тракторов со сдвоинными шинами и проведение сравнительных испытаний с серийным вариантом.
12.	Разработка конструкции высокоэффективной тормозной системы для автомобилей малой (большой) грузоподъемности и проведение сравнительных испытаний.
13.	Разработка модифицированной системы смазки (охлаждения, питания, газораспределения, и др.) двигателя и проведение сравнительных испытаний.
14.	Универсальная система очистки отработавших газов для автотракторных двигателей.
15.	Проект повышения тягово-сцепных свойств колесных тракторов тяговых классов 1,4 и 2 при работе с прицепами.
16.	Повышение тягово-сцепных свойств прицепного тракторно-транспортного агрегата при неустановившемся режиме движения.
17.	Проект повышения эксплуатационных свойств МЭС за счет применения усовершенствованной системы очистки воздуха.

#### 4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ.

«Не предусмотрены»

#### 4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1.	Биография В.П. Горячкина – основоположника научно-методической школы агроинженерного образования.	1. Поливаев О.И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок: Учебное пособие для ВУЗов/ О.И. Поливаев, О.М. Костиков. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. – 291 с. С. 14-20.	2	8

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспе- чение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
2.	Система показателей качества и эффективности с.х. техники.	1. Поливаев О.И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок: Учебное пособие для ВУЗов/ О.И. Поливаев, О.М. Костиков. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. – 291 с. С. 42-46.	2	8
3.	Полевые тензометрические лаборатории, применяемые при испытании с.х. техники.	1. Поливаев О.И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок: Учебное пособие для ВУЗов/ О.И. Поливаев, О.М. Костиков. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. – 291 с. С. 67-72.	2	8
4.	Испытание по оценке конструктивных параметров на тракторе и агрегатирование трактора с с.х. машинами.	1. Поливаев О.И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок: Учебное пособие для ВУЗов/ О.И. Поливаев, О.М. Костиков. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. – 291 с. С. 118-120.	2	8
5.	Динамические характеристики измерительных устройств.	1. Поливаев О.И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок: Учебное пособие для ВУЗов/ О.И. Поливаев, О.М. Костиков. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. – 291 с. С. 60-67.	2	8
6.	Испытания зерноуборочных и зерноочистительных машин.	1. Поливаев О.И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок: Учебное пособие для ВУЗов/ О.И. Поливаев, О.М. Костиков. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. – 291 с. С. 144-149.	2	6
7.	Методы определения энергетических показателей с.х. машин.	1. Поливаев О.И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок: Учебное пособие для ВУЗов/ О.И. Поливаев, О.М. Костиков. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. – 291 с. С. 152-163.	2	6

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспе- чение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
8.	Агротехническая оценка качества механизированных работ.	1. Поливаев О.И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок: Учебное пособие для ВУЗов/ О.И. Поливаев, О.М. Костиков. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. – 291 с. С. 135-140.	2	6
9.	Испытание специальных уборочных машин.	1. Поливаев О.И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок: Учебное пособие для ВУЗов/ О.И. Поливаев, О.М. Костиков. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. – 291 с. С. 150-152.	2	6
10.	Полевой хронометраж и обработка наблюдательных листов.	1. Поливаев О.И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок: Учебное пособие для ВУЗов/ О.И. Поливаев, О.М. Костиков. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. – 291 с. С. 163-168.	2	6
11.	Оценочные показатели надежности и связь качества технических систем с надежностью.	1. Поливаев О.И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок: Учебное пособие для ВУЗов/ О.И. Поливаев, О.М. Костиков. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. – 291 с. С. 191-205.	2	6
12.	Виды и методические основы математического моделирования.	1. Поливаев О.И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок: Учебное пособие для ВУЗов/ О.И. Поливаев, О.М. Костиков. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. – 291 с. С. 170-177.	2	6
13.	Основные требования к моделированию и особенности моделирования на аналоговых ЭВМ.	1. Поливаев О.И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок: Учебное пособие для ВУЗов/ О.И. Поливаев, О.М. Костиков. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. – 291 с. С. 177-182.	2	6

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспе- чение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
14.	Построение графиков и выражение результатов эмпирическими формулами.	1. Поливаев О.И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок: Учебное пособие для ВУЗов/ О.И. Поливаев, О.М. Костиков. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. – 291 с. С. 227-234.	2	6
15.	Обработка наблюдательных листов, автохронометраж.	1. Поливаев О.И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок: Учебное пособие для ВУЗов/ О.И. Поливаев, О.М. Костиков. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. – 291 с. С. 165-168.	2	6
16.	Преимущество использования современной с.х. техники.	1. Поливаев О.И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок: Учебное пособие для ВУЗов/ О.И. Поливаев, О.М. Костиков. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. – 291 с. С. 274-282.	1	6
17.	Проверка приборов и оборудования.	1. Поливаев О.И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок: Учебное пособие для ВУЗов/ О.И. Поливаев, О.М. Костиков. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. – 291 с. С. 256-158.	2	6
Всего			33	112

#### 4.6.5. Другие виды самостоятельной работы обучающихся.

«Не предусмотрены»

#### 4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1.	Лекция	Назначение и виды испытаний энергосиловых установок. Общие понятия об испы-	Разбор конкретных ситуаций	2

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
		таниях энергосиловых установок, определение их рабочих показателей.		
2.	Лекция	Энергетическая оценка сельскохозяйственной техники.	Разбор конкретных ситуаций	2
3.	Лекция	Агротехническая оценка использования сельскохозяйственной техники.	Разбор конкретных ситуаций	2
4.	Лабораторная работа	Стендовые испытания автомобильных и тракторных двигателей.	Компьютерные симуляции	4
5.	Лабораторная работа	Математическое моделирование при испытании с.х. техники и энергосиловых установок с применением ЭВМ.	Компьютерные симуляции	6
6.	Лабораторная работа	Подготовка к обработке результатов испытаний, их обработка с последующим статистическим анализом опытных данных с применением ЭВМ.	Компьютерные симуляции	4
7.	Лабораторная работа	Оценка погрешности измерений при испытаниях.	Компьютерные симуляции	4
8.	Лабораторная работа	Определение показателей вибрационной нагрузки на оператора с.х. техники и энергосиловых установок.	Компьютерные симуляции	4
9.	Лабораторная работа	Определение давления на грунт ходовыми аппаратами тракторов и с.х. машин.	Компьютерные симуляции	4
Всего				32

## 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в соответствующем разделе УМК.

### 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

#### 6.1. Рекомендуемая литература.

##### 6.1.1. Основная литература.

№ п/п	Автор	Заглавие	Гриф издания	Издательство	Год издания	Кол-во экз. в библи.
1.	Поливаев О.И., Костиков О.М.	Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок	Рекомендовано УМО	Воронеж, ВГАУ	2015	56
2.	Поливаев О.И., Костиков О.М., Ведринский О.С.	Электронные системы управления автотракторных двигателей	Рекомендовано УМО	Воронеж, ВГАУ	2015	133
3.	Раннев Г.Г., Тарасенко А.П.	Методы и средства измерений	Рекомендовано УМО	М.: Изд. центр «Академия»	2008	10
4.	Гребнев В.П., Поливаев О.И., Ворохобин А.В.	Мобильные энергетические средства. Эксплуатационные свойства	Рекомендовано УМО	ФГОУ ВПО ВГАУ	2009	274
5.	Поливаев О.И., Костиков О.М., Ведринский О.С.	Электронные системы управления бензиновых двигателей	Рекомендовано УМО	Воронеж, ВГАУ	2008	260
6.	Поливаев О.И., Гребнев В.П., Ворохобин А.В.	Тракторы и автомобили: Теория и эксплуатационные свойства	Рекомендовано УМО	Воронеж, ВГАУ	2014	158
7.	Поливаев О.И., Костиков О.М., Ворохобин А.В., Ведринский О.С.	Конструкция тракторов и автомобилей	Рекомендовано УМО	Воронеж, ВГАУ	2014	Электронный ресурс: <a href="http://catalog.vsa.u.ru/elib/books/b95495.pdf">http://catalog.vsa.u.ru/elib/books/b95495.pdf</a>

№ п/п	Автор	Заглавие	Гриф издания	Издательство	Год издания	Кол-во экз. в библи.
8.	Поливаев О.И., Костиков О.М., Ворохобин А.В., Ведринский О.С.	Конструкция тракторов и автомобилей	Рекомендовано УМО	СПб.: Лань	2013	Электронный ресурс: <a href="http://el.anbook.com/view/book/13011/">http://el.anbook.com/view/book/13011/</a>
9.	Набоких В.А.	Испытания автомобиля	Рекомендовано УМО	М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М	2015	Электронный ресурс: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=475989">http://znanium.com/bookread2.php?book=475989</a>
10.	Кутьков Г.М.	Тракторы и автомобили: теория и технологические свойства	Рекомендовано УМО	М.: НИЦ ИНФРА-М,	2014	Электронный ресурс: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=359187">http://znanium.com/bookread2.php?book=359187</a>

### 6.1.2. Дополнительная литература.

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1	Поливаев О.И., Костиков О.М.	Повышение эксплуатационных свойств мобильных энергетических средств за счет совершенствования приводов ведущих колес: монография <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b89354.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b89354.pdf</a>	Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет	2013 г.
2	Поливаев О.И.	Эффективность использования мобильных энергетических средств в режиме торможения за счёт упругодемпфирующих приводов ведущих колес: монография. <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b96203.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b96203.pdf</a>	Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет	2014 г.

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
3	Короткевич А.В	Основы испытаний сельскохозяйственной техники	Мн.: БГАТУ	1998 г.
4	Зотов Б.И., Курдюмов В.И.	Безопасность жизнедеятельности в сельскохозяйственном производстве	М.: Колос	2000 г.
5	Завалишин Ф.С. и др.	Методы исследований по механизации сельскохозяйственного производства	М.: Колос	1982
6	Кардашевский С.В. и др.	Испытания сельскохозяйственной техники	М.: Машиностроение	1979
7	Кутьков Г.М.	Теория трактора и автомобиля	М.: Колос	1996
8	Лихачев В.С.	Испытания тракторов	М.: Машиностроение	1974
10	Лурье А.Б.	Статистическая динамика сельскохозяйственных агрегатов	Л.: Колос	1970
11	Мельников С.В. и др.	Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов	Л.: Колос	1980
12	Погорелый Л.В.	Инженерные методы испытаний сельскохозяйственных машин	Киев: Техника	1991
		Периодические издания		
		Вестник Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I <a href="http://www.vsau.ru/Вестник_ВГАУ">http://www.vsau.ru/Вестник_ВГАУ</a>	ФГОУ ВПО ВГАУ	
		Тракторы и сельхозмашины	М.: Редакция журнала «ТСМ»	
		Техника в сельском хозяйстве	М.: Редакция журнала «Техника в сельском хозяйстве»	
		Механизация и электрификация сельского хозяйства	Москва	
		Сельский механизатор	Москва	
		Сельскохозяйственные машины и технологии	Москва	

### 6.1.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1.	Поливаев О.И., Костиков О.М., Ведринский О.С.	Электронные системы управления бензиновых двигателей (Рекомендовано УМО)	ФГОУ ВПО ВГАУ	2008

2.	Гребнев В.П., Поливаев О.И., Ворохобин А.В.	Мобильные энергетические средства. Эксплуатационные свойства (Рекомендовано УМО)	ФГОУ ВПО ВГАУ	2009
3.	Поливаев О.И., Костиков О.М., Ведринский О.С.	Электронные системы управления автотракторных двигателей (Рекомендовано УМО)	ФГБОУ ВПО ВГАУ	2015
4.	Поливаев О.И., Костиков О.М.	Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок (Рекомендовано УМО)	ФГБОУ ВПО ВГАУ	2015

## 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ВГАУ (<http://library.vsau.ru/>)

Наименование ресурса	Сведения о правообладателе	Адрес в сети Интернет
ЭБС «Znanium.com»	ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство Лань»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
ЭБС издательства «Проспект науки»	ООО «Проспект науки»	<a href="http://www.prospektnauki.ru">www.prospektnauki.ru</a>
ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУ-КОНТ»	ООО «ТРАНСЛОГ»	<a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a>
Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	Федеральное гос. бюджетное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека»	<a href="http://www.cnsheb.ru/terminal/">http://www.cnsheb.ru/terminal/</a>
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>
Электронный архив журналов зарубежных издательств	НП «Национальный Электронно-Информационный Консорциум»	<a href="http://archive.neicon.ru/">http://archive.neicon.ru/</a>
Национальная электронная библиотека	Российская государственная библиотека	<a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a>

2. URL: <http://www.distedu.vsau.ru> – Портал дистанционного обучения Воронежского ГАУ.

3. URL: <http://cyberleninka.ru> – Научная электронная библиотека «КиберЛенинка».

4. URL: <http://www.nlr.ru> - Российская национальная библиотека.

5. URL: <http://www.rsl.ru> - Российская государственная библиотека.

6. URL: <http://nebreader.rsl.ru> - Поисковая система доступа к полнотекстовым электронным ресурсам НЭБ-ридер.

7. URL: <http://www.rambler.ru> - Поисковая система.

8. URL: <http://www.yandex.ru> - Поисковая система.

9. URL: <http://www.edu.ru> - Федеральный портал «Российское образование».

10. URL: <http://aeer.ru> - Ассоциация инженерного образования России.

11. URL: <http://www1.fips.ru> - Федеральный институт промышленной собственности.
13. URL: <http://www.rupto.ru> - Федеральная служба по интеллектуальной собственности.
14. URL: <http://www.cntd.ru> - Профессиональные справочные системы «Техэксперт».
14. URL: <http://www.consultant.ru> - Справочная правовая система «КонсультантПлюс».
15. URL: <http://www.garant.ru> - Информационно-правовой портал «Гарант»

### 6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

#### 6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1.	Лекция	1. Операционные системы Microsoft Windows XP, Microsoft Windows 7. 2. Пакет Microsoft Office 2010, 2013 (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint). 3. ИСС Кодекс"/"Техэксперт"		+	+
2.	Лабораторная работа	1. Операционные системы Microsoft Windows XP, Microsoft Windows 7. 2. Пакет Microsoft Office 2010, 2013 (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint). 3. ИСС Кодекс"/"Техэксперт"	+	+	+
3.	Самостоятельная работа	1. Операционные системы Microsoft Windows XP, Microsoft Windows 7. 2. Пакет Microsoft Office 2010, 2013 (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint). 3. ИСС Кодекс"/"Техэксперт"	+	+	+
4.	Промежуточный контроль	1. AST-Test	+		

#### 6.3.2. Аудио- и видеоматериалы.

№ п/п	Вид пособия	Наименование пособия
1	Видеофильм	Тяговые испытания трактора.
2	Видеофильм	Дорожные испытания автомобиля

**6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.**

1. Лабораторная работа «Приборы и оборудование, применяемое для испытаний сельскохозяйственной техники» в среде Microsoft Power Point

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1	Лекционные аудитории (№109 м.к., №218 м.к., аудитории главного корпуса и модуля)	<p>№109 м.к. и №218 м.к., а также аудитории главного корпуса и модуля, оснащенные:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- видеопроекторным оборудованием для презентаций;</li> <li>- средствами звуковоспроизведения;</li> <li>- экраном;</li> <li>- выходом в локальную сеть и Интернет.</li> </ul> <p>Для проведения занятий лекционного типа используются учебно-наглядные пособия и тематические иллюстрации для соответствующей дисциплины в соответствии с учебным планом и рабочими программами дисциплин.</p>
2	Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий №208 м.к., №2,3 м.к.)	<p>Лаборатория №208 м.к.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Стенд для испытания генераторов, стартеров, системы зажигания КИ-968</li> <li>- Генераторы различных типов</li> <li>- Стартеры различных типов</li> <li>- Стенд «Схема электрооборудования автомобиля ЗИЛ-130»</li> <li>- Стенд «Схема электрооборудования трактора Т-150К»</li> <li>- Стенд «Схема система зажигания от магнето»</li> <li>- Стенд «Схема батарейного зажигания»</li> <li>- Стенд «Схема контактно-транзисторной системы зажигания»</li> <li>- Стенд «Схема транзисторной системы зажигания с бесконтактным управлением»</li> <li>- Стенд «Схема реле-регулятора контактно транзисторного»</li> <li>- Стенд «Схема реле-регулятора транзисторного»</li> <li>- Стенд «Свечи зажигания»</li> <li>- Стенд «Электрическая схема стартера»</li> <li>- Комплекты плакатов</li> </ul> <p>Лаборатория №2,3 м.к.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Трактор Беларус-1221</li> <li>- Трактор МТЗ-80</li> <li>- Трактор МТЗ-82</li> <li>- Трактор ЛТЗ-60АВ</li> <li>- Трактор Т-40М</li> <li>- Трактор Т-25</li> <li>- Трактор Т-16М</li> <li>- Автомобиль УАЗ-3303</li> <li>- Прицеп 2ПТС-4</li> <li>- Стенд обкаточно-тормозной СТЭУ-28 с двигателем Д-</li> </ul>

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
		240 - Стенд обкаточно-тормозной СТЭУ-28 с двигателем ГАЗ-52 - Стенд обкаточно-тормозной КИ-2139Б с двигателем ЗМЗ-406 - Стенд обкаточно-тормозной КИ-5542 с двигателем Д-65Л - Стенд для испытания топливной аппаратуры СДТА-2 - Стенд для испытания топливной аппаратуры КИ-15711 15. Стенд для испытания топливной аппаратуры КИ-22205 - Стенд для испытания ГНС КИ-4815 - Стенд для испытания тракторов - Прибор Октава-101 ВМ - Прибор для измерения уровня шума «Октава» - Диагностический комплекс МТ-10 - Станок токарно-винторезный - Станок фрезерный - Станок настольно-сверлильный - Компрессор - Кран-балка - Комплекты плакатов
3	Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации (№219 м.к. и №321 м.к.)	15 компьютеров в каждой аудитории с программой промежуточного и текущего тестирования AST-TestPlayer 3.1.3
4	Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. №204 м.к., №206 м.к.)	5 компьютеров, 2 принтера, сканер;
5	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (№219 м.к. и №321 м.к., читальный зал ауд. 232а, читальный зал научной библиотеки)	50 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, с доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета, профессиональным базам данных ИСС "Кодекс"/"Техэксперт", Гарант, Консультант+, Компас, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу.
6	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (лаборантские ауд. №205 м.к. и №212 м.к., отдел оперативного обеспечения учебного процесса ауд. 115а)	- 2 компьютера, сканер, два принтера; - специализированное оборудование для ремонта компьютеров и оргтехники

## 8. Междисциплинарные связи

### Протокол

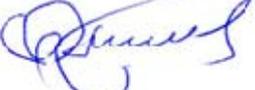
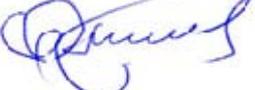
согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования	Подпись зав. кафедрой
Современные проблемы науки и производства в агроинженерии	Сельскохозяйственных машин	Согласовано	
Совершенствование систем технической и производственной эксплуатации машин	Эксплуатация МТП	Согласовано	



## Приложение 2

## Лист периодических проверок рабочей программы

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность, подпись	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений
Зав. кафедрой тракторов и автомобилей  О.И. Поливаев	27. 06. 2016 г.	Нет	Нет
Зав. кафедрой тракторов и автомобилей  О.И. Поливаев	05.09.2016	Нет	Нет
И.о. зав. кафедрой сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей  В.И. Орбинский	16.01.2017	Есть	Название кафедры, стр. 1 (титульный лист)