

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Арженовский Алексей Григорьевич
Должность: И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Дата подписания: 14.11.2025 13:13:13
Уникальный программный ключ:
3097683b38557fe8e27027e8e64c5f15ba3ab904



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина

Кафедра эксплуатации машинно-тракторного парка

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института механики и
энергетики имени В.П. Горячкина

А.Г. Арженовский

« 2 » сентября 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.03.01 Испытания машин и оборудования

для подготовки /магистров

ФГОС ВО

Направление подготовки 35.04.06 Агроинженерия

Направленность: Цифровые технологии в агроинженерии

Курс _1__

Семестр _2__

Форма обучения - очная

Год начала подготовки – 2025

Москва, 2025

Разработчик: Левшин А.Г., д.т.н, профессор 

«_29_» августа 2025 г.

Рецензент: Девянин С.Н., д.т.н., профессор 


«_29_» августа 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта 13.001 «Специалист в области механизации сельского хозяйства» и учебного плана по направлению подготовки 35.04.06 – «Агроинженерия».

Программа обсуждена на заседании кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка, протокол № _1_ от «_29_» августа 2025 г.

И.о. зав. кафедрой, к.т.н., доцент  Н.А. Майстренко

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института механики и энергетики имени В.П. Горячкина,
д.т.н., профессор, академик РАН 

О.Н. Дидманидзе

«_30_» августа 2025 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой эксплуатации машинно-тракторного парка, к.т.н., доцент  Н.А. Майстренко

«_29_» августа 2025 г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ /  Сидорев А.А.

Оглавление

Аннотация.....	4
1. Цели освоения дисциплины	5
2. Место дисциплины в учебном процессе	5
3. Компетенции обучающегося, формируемые результате освоения дисциплины.....	5
4. Структура и содержание дисциплины.....	7
4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре	7
4.2. Содержание дисциплины.....	7
4.3. Лекции и практические занятия.....	10
4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины	12
5. Образовательные технологии	13
6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины	14
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	14
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания	23
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	25
7.1. Основная литература.....	25
7.2. Дополнительная литература	25
7.3. Нормативные правовые акты.....	25
7.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	26
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	26
9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	26
10.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	27
11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины Рекомендуемый режим и характер различных видов учебной работы.	28
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	29

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины **Б1.В.ДВ.03.01 Испытания машин и оборудования** для подготовки магистров по направлению 35.04.06
Агроинженерия направленности **Цифровые технологии в агроинженерии**

Цель освоения дисциплины: «Испытания машин и оборудования» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области контроля за испытаниями готовой продукции, внедрения современных методов и средств измерений, испытаний и контроля нацеленные на поддержание единства измерений, высокое качество и безопасность продукции, высокую экономическую эффективность для производителей и потребителей на основе современных методов управления качеством при соблюдении требований эксплуатации и безопасности.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в часть формируемую участниками образовательных отношений по выбору учебного плана по направлению 35.04.06 Агроинженерия.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы достижения компетенции): **ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3).**

Краткое содержание дисциплины: дисциплина состоит из пяти разделов: организационно-методические основы испытаний сельскохозяйственной техники, методические основы лабораторно-полевых испытаний, методы инженерно-психологической оценки техники, методические основы испытаний по оценке надежности и основы планирования испытаний и метрологического обеспечения.

Общая трудоемкость дисциплины/в т.ч. практическая подготовка:
108 (3 зач. ед.) / в т.ч. практическая подготовка 4 (часы)

Промежуточный контроль: зачет с оценкой

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 «Испытания машин и оборудования» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области контроля за испытаниями готовой продукции, внедрения современных методов и средств измерений, испытаний и контроля нацеленные на поддержание единства измерений, высокое качество и безопасность продукции, высокую экономическую эффективность для производителей и потребителей на основе современных методов управления качеством при соблюдении требований эксплуатации и безопасности.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 «Испытания машин и оборудования» включена в часть формируемую участниками образовательных отношений по выбору учебного плана. Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 «Испытания машин и оборудования» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.04.06 Агроинженерия.

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 «Испытания машин и оборудования» изучается одновременно с дисциплинами Моделирование в агроинженерии, Диспетчерское управление машинно-тракторным парком. Является базовой для изучения дисциплины «Оптимальное использование машинно-тракторного парка» и выполнения выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

Особенностью учебной дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 Испытания машин и оборудования является теоретическая и практическая направленность на освоение студентами знаний, приобретение умений и навыков в области испытаний и контроля качества машин и оборудования, совершенствования методов и средств испытаний машин, сбора, обработки, анализа результатов испытаний, проведения стандартных и сертификационных испытаний сельскохозяйственной техники.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 Испытания машин и оборудования для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Компетенции обучающегося, формируемые результате освоения дисциплины

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций (индикаторов достижения компетенций) представленных в таблице 1.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компете нции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций (для 3++)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-1	Способен выбирать методики проведения экспериментов и испытаний, анализировать их результаты	ПКос-1.1 Знает методики проведения экспериментов и испытаний, методы анализа их результатов	методики проведения экспериментов и испытаний, методы анализа их результатов. научноисследовательское оборудование и программное обеспечение для , обработки, анализа и представления информации; технологии «Big Data» и «Интернет вещей».	применять методики проведения экспериментов и испытаний, методы анализа их результатов. Обосновывать и выбирать необходимое цифровое научно-исследовательское оборудование и программное обеспечение для механизации возделывания сельхозкультур.	навыками методики проведения экспериментов и испытаний, методы анализа их результатов. Навыками работы с цифровым научно-исследовательским оборудованием и программным обеспечением для механизации возделывания сельхозкультур, программами Design Expert (Stat-Easy, Inc.),
2.			ПКос-1.2 Умеет выбирать методики проведения экспериментов и испытаний, анализировать их результаты	способы выбора методики проведения экспериментов и испытаний, методы анализа результатов испытаний	выбирать методики проведения экспериментов и испытаний, анализировать их результаты	навыками выбора методики проведения экспериментов и испытаний, анализировать их результаты
3.			ПКос-1.3 Владеет навыками применения методик проведения экспериментов и испытаний, анализа их результатов	основы навыков применения методик проведения экспериментов и испытаний, анализа их результатов	пользоваться навыками применения методик проведения экспериментов и испытаний, анализа их результатов	навыками применения методик проведения экспериментов и испытаний, анализа их результатов

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ в семестре представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Вид учебной работы	Трудоёмкость
	час. всего/*
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108/4
1. Контактная работа:	36,35/4
Аудиторная работа	36,35/4
<i>в том числе:</i>	
<i>лекции (Л)</i>	12
<i>практические работы (ПР)</i>	24/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35
2. Самостоятельная работа (СРС)	71,65
<i>контрольная работа</i>	10
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим работам и т.д.)</i>	52,65
<i>Подготовка к зачету с оценкой (контроль)</i>	9
Вид промежуточного контроля:	Зачет с оценкой

* в том числе практическая подготовка

4.2. Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудио рная работа СР
		Л	ПР	ПКР	
Раздел 1 «Организационно-методические основы испытаний»	12	2	2	-	8
Раздел 2 «Методические основы лабораторно-полевых испытаний»	18	2	6	-	10
Раздел 3 «Методы инженерно-психологической оценки машин»	20	4	6	-	10
Раздел 4 «Методические основы испытания машин на надежность»	26,65/4	2	8/4		16,65
Раздел 5 «Организационно-методические основы испытаний»	12	2	2		8
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35	-	-	0,35	-
<i>контрольная работа</i>	10	-	-	-	10

Подготовка к зачету с оценкой (контроль)	9	-	-	-	9
Всего за 2 семестр	108/4	12	24/4	0,35	71,65
Итого по дисциплине	108/4	12	24/4	0,35	71,65

Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Организационно-методические основы испытаний.

Тема 1.1 История развития испытаний сельскохозяйственной техники. Введение. История развития испытаний сельскохозяйственной техники в России и создание системы зональных машиноиспытательных станций. Роль В.П. Горячкина в развитии методов и приборов для испытаний с.-х. техники.

Тема 1.2 Агро биоэнергетические основы с.-х. производства. Агро биоэнергетические основы производства продукции растениеводства. Особенности растений и животных как биологических систем. Цель, задачи и объекты испытаний.

Тема 1.3 Порядок создания машин. Порядок создания машин. Комплексная программа развития средств механизации с.-х. Оценка качества и технического уровня машин.

Тема 1.4. Классификация и назначение видов испытаний. Классификация и назначение видов испытаний. Виды испытаний и оценок сельскохозяйственной техники. Структура МИС. Аккредитация испытательных центров и лабораторий. Условия взаимного признания результатов испытаний.

Тема 1.5 Система организационно-методических документов по методам испытаний. Система организационно-методических документов (ОМД) по типовым программам и методикам испытаний. Порядок разработки ОМД. Рабочая программа и методика испытаний. Система качества испытаний.

Раздел 2 Методические основы лабораторно-полевых испытаний.

Тема 2.1. Условия испытаний. Характеристика внешних условий: метеоусловия, характеристика поля, фермы и технологического материала. Вероятностная природа показателей работы сельскохозяйственных машин. Характеристика зон механизации. Зональный принцип расположения МИС.

Тема 2.2. Агротехническая оценка. Основы методики агро-зоотехнической оценки. Цель и методический подход к оценке. Общая классификация показателей. Метод проб. Размещение учетных делянок. Методика обработки результатов опытов. Методика полевого опыта. Методика проведения зоотехнических опытов. Методические основы испытания технологий производства сельскохозяйственной продукции. Оценка экологических последствий использования сельскохозяйственных машин.

Тема 2.3. Энергетическая оценка машин и технологий. Энергетический баланс МТА. Показатели энергетической оценки и методика

их определения. Тензометрирование. Методы регистрации показателей. Обработка результатов испытаний. Оценка электропривода и гидропривода машин. Приборы и оборудование для энергетической оценки машин. Тензотрактор. Информационно-измерительные системы. Оценка общих затрат энергии на получение сельскохозяйственной продукции.

Раздел 3 Методы инженерно-психологической оценки машин

Тема 3.1 Инженерно-психологический и информационный подход.

Основы системного подхода к оценке новой техники. Инженерно-психологический подход к анализу систем «человек-машина». Информационный подход к анализу систем «человек-машина». Информация и ее оценка. Анализ информационной нагрузки на оператора.

Тема 3.2 Характеристики человека-оператора. Антропометрические характеристики. Характеристики движения. Память и основы психологии управляющего действия. Силовые характеристики человека.

Тема 3.3 Факторы рабочей среды и их воздействие на механизатора. Классификация факторов рабочей среды. Микроклимат и его влияние на человека. Физические факторы (шум, вибрация). Эргономика рабочего места.

Тема 3.4 Оценка безопасности конструкции и условий труда оператора. Система стандартов по безопасности труда (ССБТ). Требования безопасности к тракторам и самоходным машинам. Методы оценки безопасности сельскохозяйственной техники. Техническая экспертиза. Методы оценки рабочего места оператора. Оценка защитных свойств кабин и каркасов. Метрологическое обеспечение испытаний. Пути улучшения условий труда.

Тема 3.5 Эксплуатационно-технологическая оценка машин. Особенность работы МТА как система «человек-машина». Цель и задача испытаний. Показатели оценки и методы их определения. Приборы и оборудование для автохронометража. Особенности испытаний технологических комплексов и транспортных средств.

Раздел 4 Методические основы испытания машин на надежность

Тема 4.1 Система сбора информации о надежности машин. Планы испытаний на надежность. Организация испытаний машин по планам полной, однократно-усеченной и многократно-усеченной выборки. Определение количества объектов для испытаний на надежность. Порядок отбора образцов.

Тема 4.2 Показатели надежности и методы их определения . Нормативно-методические документы по испытаниям на надежность. Показатели надежности и методы их определения. Отказ и его описание. Классификация отказов по группам сложности.

Тема 4.3 Ускоренные испытания на надежность. Методы ускоренных испытаний на надежность Эксплуатационные, полигонные и

стендовые испытания. Нагрузочные режимы и программы испытаний. Коэффициент ускорения. Климатические испытания. Оценка приспособленности к техническому обслуживанию и ремонту. Оценка монтажепригодности.

Раздел 5 Планирование испытаний

Тема 5.1 Планирование испытаний. Сетевые методы планирования испытаний. Сетевое планирование испытаний. Оценка стоимости испытаний. Добровольная система испытаний с.-х. техники по показателям назначения. Особенность испытаний технологий производства с.-х. продукции.

Тема 5.2 Метрологическое обеспечение испытаний. Оценка потребных ресурсов и метрологического обеспечения. Операционно-технологическая карта на проведение испытаний. Автоматизация испытаний. Контроль за ходом испытаний. Оценка качества испытаний. Аттестация испытательного оборудования.

4.3. Лекции и практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций, практических работ и контрольные мероприятия

№ п/ п	№ раздела, тема	№ и название лекций и лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1 Организационно-методические основы испытаний.				4
	1.1 История развития испытаний сельскохозяйственной техники.	ЛР № 1. История развития испытаний с.-х. техники. (Музей В.П. Горячкина)	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3).	Устный опрос	1
	1.2 Агро-биоэнергетические основы с.-х. производства.	Лекция 1. Агро-биоэнергетические основы с.-х. производства и порядок создания машин.	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)	Устный опрос, дискуссия	1
	1.3 Порядок создания машин.				
	1.4. Классификация и назначение видов испытаний.	Лекция 2. Классификация и назначение видов испытаний. 1 ч.	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)	Устный опрос	1
	1.5. Система организационно-методических документов по методам испытаний	ЛР №2 Система организационно-методических документов по методам испытаний	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)	Устный опрос	1

№ п/ п	№ раздела, тема	№ и название лекций и лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольно го мероприятия	Кол- во часов
	Раздел 2 Методические основы лабораторно-полевых испытаний				8
	2.1. Условия испытаний.	Лекция 3 Оценка условий испытаний	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)	Устный опрос	1
		ЛР №3. Оценка метеоусловий. (Метеостанция Мехельсона)	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)	Устный опрос	1
	2.2. Агротехническая оценка.	ЛР №4 Оборудование и приборы для агротехнической оценки	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)	Устный опрос	1
		Лекция 4 Агротехническая оценка	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)	Устный опрос	1
	2.3. Энергетическая оценка машин и технологий.	ЛР №5 Оборудование для энергетической оценки	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)	Устный опрос	2
		ЛР №6 Информационно-измерительные системы (ЦТПО)	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)	Устный опрос	2
	Раздел 3 Методы инженерно-психологической оценки машин				10
	3.1 Инженерно-психологический и информационный подход.	Лекция 5. Инженерно-психологический и информационный подход.	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)	Устный опрос, дискуссия	2
	3.2 Характеристики человека-оператора.	Лекция 6. Характеристики человека-оператора и факторы рабочей среды.	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)	Устный опрос, дискуссия	2
	Тема 3.3 Факторы рабочей среды.				
	Тема 3.4 Оценка безопасности конструкции и условий труда оператора.	ЛР №7 Приборы и оборудование для оценки безопасности конструкции условий труда	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)	Устный опрос	3
	3.5 Эксплуатационно-технологическая оценка машин.	ЛР № 8. Эксплуатационно-технологическая оценка машин.	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)	Устный опрос	3
	Раздел 4 Методические основы испытания машин на надежность				10
	4.1 Система сбора информации о надежности машин.	Лекция 7 Система сбора информации о надежности машин. Планы испытаний.	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)	Устный опрос, дискуссия	1
		ЛР №9 Описание отказа	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)	Устный опрос	4

№ п/ п	№ раздела, тема	№ и название лекций и лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
			ПКос-1.3)		
		Лекция 8. Ускоренные испытания на надежность	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)	Устный опрос, дискуссия	1
	4.2 Показатели надежности и методы их определения .	ЛР № 10 Оценка приспособленности машины к ТО	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)	Устный опрос	4
	Раздел 5 Планирование испытаний				4
	Тема 5.1 Планирование испытаний.	Лекция 9 Планирование испытаний (1 ч.).	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)	Устный опрос	2
		ЛР № 11 Сетевой график испытаний (выдача задания и порядок его выполнения)	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)	Устный опрос	1
	Тема 5.2 Метрологическое обеспечение испытаний.	ЛР № 12 Современные средства испытаний	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)	Устный опрос	1

4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	Раздел 1. Организационно-методические основы испытаний.	
1.	Тема 1 Порядок создания машин	Оценка качества и технического уровня машин (ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3).
	Раздел 2 «Методические основы лабораторно-полевых испытаний» ...	
2.	Тема 2.1 Условия испытаний	Характеристика зон механизации (ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3).
3.	Тема 2.2 Агротехническая оценка	Агротехническая оценка (индивидуальное задание – марка машины) (ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3).
	Раздел 3 Методы инженерно-психологической оценки машин	
	Тема 3.2 Характеристики человека-оператора.	Антропометрические характеристики, характеристики памяти, двигательные (ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3).
	Тема 3.3 Факторы рабочей среды.	Микроклимат на рабочем месте оператора, запыленность воздуха рабочей зоны. (ПКос-1

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		(ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3).
Раздел 4 Методические основы испытания машин на надежность		
4.	Тема 4.2 Показатели надежности и методы их определения	Отказ и его описание (ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3).
Раздел 5 Планирование испытаний		
5.	Тема 5.1 Планирование испытаний	Оценка стоимости испытаний (ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3).

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	1.1 История развития испытаний сельскохозяйственной техники	ЛЗ	Экскурсия в Музей В.П. Горячкина
2.	1.2 Агробιοэнергетические основы с.-х. производства	ЛЗ	Дискуссия
3.	1.3 Порядок создания машин.	ЛЗ	Дискуссия
4.	1.5 Система организационно-методических документов по методам испытаний.	ЛЗ	Разбор производственной ситуации «Разработка рабочей программы и методики испытаний» (по индивидуальному заданию).
5.	2.1 Условия испытаний	ЛЗ	Производственная ситуация «Оценка метеоусловий» (метеостанция Мехельсона).
6.	2.3 Энергетическая оценка	ЛЗ	Исследовательское обучение «Информационно-измерительные системы» (ЦТПО)
7.	3.1 Инженерно-психологический и информационный подход.	Л	Дискуссия
8.	3.3 Факторы рабочей среды и их воздействие на механизатора.	Л	Дискуссия
9.	3.5 Эксплуатационно-технологическая оценка машин.	ЛЗ	Исследовательское обучение «Анализ динамики изменения работоспособности оператора»
10.	4.1 Система сбора информации о надежности машин.	ЛЗ	Дискуссия
11.	4.1 Ускоренные испытания на надежность.	Л	Дискуссия
12.	5.1 Планирование испытаний	ЛЗ	Производственная ситуация «Планирование испытаний» (сетевой график испытаний с.-х. техники).

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Вопросы для контроля усвоения материала лабораторных занятий

ЛР № 1 История развития испытаний сельскохозяйственной техники

1. История испытаний сельскохозяйственной техники в России;
2. Роль В.П. Горячкина в развитии испытаний сельскохозяйственной техники;
3. Начало инженерной подготовки для сельского хозяйства;
4. История создания машиноиспытательной станции в РГАУ;
5. Переход от органолептики к измерениям.

ЛР №2 Система организационно-методических документов по методам испытаний

1. Обеспечение сопоставимости результатов испытаний;
2. Система нормативно-методических документов по методам испытаний и оценок;
3. Общесистемные документы;
4. Документы по видам оценок;
5. Примерные программы испытаний по видам машин.

ЛП №3. Оценка метеоусловий.

1. Порядок получения данных по метеорологическим условиям испытаний;
2. Порядок размещения метеопоста;
3. Определяемые показатели и средства измерения;
4. Температура (почвы, воздуха) и ее определение;
5. Влажность воздуха и методы ее определения;
6. Направление и скорость ветра;

ЛР №4 Оборудование и приборы для агротехнической оценки

1. Цель агротехнической оценки;
2. Перечень показателей по агротехнической оценке (для заданной машины);
3. Методика определения плотности почвы;
4. Методика определения твердости почвы;
5. Тип и механический состав почвы;
6. Рельеф и микрорельеф поля;
7. Засоренность поля и почвы (сорняками, семенами сорняков; камнями, кустарниками).

ЛР №5 Оборудование для энергетической оценки*

1. Цель энергетической оценки;
2. Особенность энергетической оценки стационарных и мобильных машин;
3. Энергетический баланс агрегата и его определение;
4. Тензотрактор и его подготовка к испытаниям;
5. Основы тензометрии: датчики, характер сигнала, методы регистрации данных;
6. Методика определения буксования.

ЛР №6 Информационно-измерительные системы

1. Эффективность информационно-измерительных систем при испытаниях и направления их развития;
2. Основы автоматизации измерений;
3. Программная среда объектного программирования LabView. Виртуальный прибор.
4. Особенность обработки осциллограмм;

ЛР №7 Приборы и оборудование для оценки безопасности конструкции и условий труда

1. Метод осмотра и опробывания;
2. Оценка статической устойчивости машины;
3. Защитные свойства кабин;
4. Обзорность с места оператора.
5. Факторы рабочей среды и их влияние на человека;
6. Оценка микроклимата на рабочем месте;
7. Оценка запыленности воздуха рабочей зоны;
8. Определение усилий на органах управления;
9. Оценка рабочего места оператора.

ЛР №8. Эксплуатационно-технологическая оценка машин.

1. Методы определения опытных данных;
2. Основные показатели и их определение;
3. Контрольный опыт;
4. Контрольная смена. Понятие и порядок проведения.
5. Порядок определения баланса времени смены;
6. Пути совершенствования проведения контрольных смен.
7. Баланс времени смены;
8. Автоматизация определения баланса времени смены.

ЛР №9 Описание отказа

1. Понятие отказа;
2. Группировка отказов по группам сложности;
3. Порядок описания отказа. Классификаторы: вид отказа, проявление отказа, способ устранения;

4. Хронометраж.

ЛР № 10 Оценка приспособленности машины к ТО

1. Система ТОР;
2. Хронометраж проведения ТОР;
3. Показатели, определяемые при оценке ТОР.

ЛР № 11 Сетевой график испытаний (выдача задания и порядок его выполнения)

1. Основные понятия сетевого графика: работа, фиктивная работа, событие;
2. Представление порядка проведения испытаний в виде сетевого графика;
3. Критический путь проведения испытаний;
4. Согласование ресурсов и оптимизация сетевого графика (факультативно).

ЛР № 12 Современные средства испытаний

1. Анализ средств для определения показателей на МИС;
2. Современный тренд развития средств испытаний;
3. Цифровые технологии при испытании машин и оборудования.

Вопросы для контроля усвоения материала лекций

Лекция 1. Агро- биоэнергетические основы с.-х. производства и порядок создания машин.

1. Растение как биоэнергетическая система;
2. Антропогенная энергия;
3. Понятие гибкой технологии и управления производственным процессом;
4. Система машин для комплексной механизации с.-х. производства;
5. Автоматизация мобильных процессов;
6. Порядок создания машин и постановки на производство;
7. Этапы создания;
8. Виды испытаний при создании опытных образцов;
9. Роль МИС.

Лекция 2. Классификация и назначение видов испытаний.

1. Оценка качества машин;
2. Оценка соответствия машин требованиям технических регламентов;
3. Классификация видов испытаний;
4. Виды испытаний, реализуемые на МИС.
5. Аккредитация испытательных центров и лабораторий;
6. Добровольная система испытаний с.-х. техники по показателям назначения.

Лекция 3 Оценка условий испытаний.

1. Группы показателей;

2. Оценка метеоусловий: показатели и методы их определения;
3. Оценка поля: показатели и методы их определения;
4. Оценка почвы: основные показатели и методы их определения;
5. Оценка обрабатываемого материала;
6. Принципы классификации почвенно-дорожных условий.

Лекция 4 Агротехническая оценка.

1. Цели агротехнической оценки;
2. Систематизация показателей агротехнической оценки;
3. Методические основы лабораторно-полевых испытаний.

Лекция 5. Инженерно-психологический и информационный подход.

1. Инженерно-психологический подход к анализу систем «человек-машина»;
2. Методы инженерно-психологической оценки машин;
3. Информационный подход к анализу систем «человек-машина»;
4. Информация и методы ее оценки;

Лекция 6. Характеристики человека-оператора и факторы рабочей среды.

1. Антропометрические характеристики;
2. Характеристики движения;
3. Память и основы психологии управляющего действия;
4. Силовые характеристики человека;
5. Факторы рабочей среды и их воздействие на механизатора;
6. Требования безопасности к тракторам и самоходным машинам;
7. Методы оценки безопасности сельскохозяйственной техники.

Лекция 7 Система сбора информации о надежности машин. Планы испытаний.

1. Планы испытаний на надежность.
2. Организация испытаний машин по планам полной, однократно-усеченной и многократно-усеченной выборки.
3. Определение количества объектов для испытаний на надежность.
4. Порядок отбора образцов.
5. Нормативно-методические документы по испытаниям на надежность.
6. Показатели надежности и методы их определения.
7. Отказ и его описание. Классификация отказов по группам сложности.

Лекция 8. Ускоренные испытания на надежность

1. Методы ускоренных испытаний на надежность.
2. Эксплуатационные, полигонные и стендовые испытания.
3. Нагрузочные режимы и программы испытаний.
4. Коэффициент ускорения.
5. Климатические испытания.
6. Оценка приспособленности к техническому обслуживанию и ремонту.

7. Оценка монтажепригодности.

Лекция 9 Планирование испытаний.

1. Сетевые методы планирования испытаний;
2. Оценка стоимости испытаний;
3. Особенность испытаний технологий производства с.-х. продукции.
- 4.

Вопросы для дискуссии

Тема 1.2 Агробιοэнергетические основы с.-х. производства:

- фотосинтез и повышение его эффективности;
- энергетическая эффективность процесса;
- оптимизация антропогенной энергии.

Тема 1.3 Порядок создания машин

- особенности создания сельскохозяйственной техники;
- принципы системного подхода к созданию новых машин;
- пути сокращения сроков разработки и постановки новой техники на производство.

Тема 3.1 Инженерно-психологический и информационный подход:

- увеличение энтропии рабочего места и влияние на человека;
- оптимизация алгоритма управляющего действия;
- динамика работоспособности оператора.

Тема 3.2 Характеристики человека-оператора:

- коэффициент загрузки оператора;
- сложность алгоритма управления;
- характеристики памяти.

Тема 4.1 Система сбора информации о надежности машин:

- вероятностный характер информации о надежности машин;
- определение характеристик надежности для выборок малого объема;
- базы данных о надежности машин.

Тема 4.3 Ускоренные испытания на надежность:

- методы ускоренных испытаний и оценка их достоверности;
- полигонные и стендовые испытания на надежность;
- требования к имитационным испытаниям машин.

Комплект заданий для контрольной работы

Контрольная работа выполняется самостоятельно по индивидуальному заданию. Задание содержит: конкретную сельскохозяйственную машину (выдается с учетом номенклатуры машин и оборудования (Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника», www.agrobase.ru), вид испытаний и вид оценки (задаются по таблице 3).

Типовая программа государственных испытаний, при конкретных видах испытаний, включает следующие виды оценок (таблица 3).

Типовой перечень оценок, выполняемых при испытаниях изделия

Таблица 7.

№	Вид оценки	
---	------------	--

		Вид государственных испытаний					
		Приемочные	Квалификационные	Периодические	Типовые	Сертификационные	
						Обязательные	Добровольные
1	Техническая экспертиза	+	+	+	+	+	+
2	Агротехническая оценка	+	-	-	+	-	+
3	Энергетическая оценка (оценка электропривода)	+	-	-	+	-	+
4	Оценка безопасности и эргономичности конструкций	+	+	+	+	+	+
5	Оценка надежности	+	+	+	+	-	+
6	Эксплуатационно-технологическая оценка	+	+	+	+	+	+
7	Экономическая оценка	+	-	-	-	-	-

Пример формулировки темы контрольной работы: «Рабочая программа приемочных (по заданию) испытания зерновой сеялки (марка дается в задании)».

Примеры индивидуальных заданий для контрольной работы

Таблица 8

№ п/п	Вид испытаний	Марка машины	Вид оценки
1.	Квалификационные	Дискатор DISKATOR ML QUIVOGNE	Эксплуатационно-технологическая
2.	Добровольная сертификация	Оборотный плуг ATLANT QUIVOGNE	Агротехническая
3.	Приемочные	Опрыскиватель ОП-18-2000	Агротехническая
4.	Периодические	Смеситель-кормораздатчик TRIOLIET SOLOMIX 1 7ZK	Техническая экспертиза
5.	Типовые	Сеялка зерновая ЗС-4,2	Эксплуатационно-технологическая
6.	Обязательная сертификация	Комбайн Кормоуборочный Самоходный РСМ-100 «Дон-680М»	Оценка безопасности и условий труда
7.	Добровольная сертификация	Комбайн капустоуборочный Малогабаритный МКК-1	Агротехническая
8.	Приемочные	Погрузчик-копновоз-стогометатель ПКС-1,6	Энергетическая
9.	Квалификационные	Морковоуборочный комбайн S3 RANGE SIMON	Эксплуатационно-технологическая
10.	Периодические	Картофелеуборочный комбайн AVR SPIRIT 6200 Колнаг	Техническая экспертиза
11.	Сертификационные	Комбайн самоходный зерноуборочный	Оценка безопасности и

		PCM-101 «Вектор»	условий труда
12.	Добровольная сертификация	КАРТОФЕЛЕСАЖАЛКА ТРОСОВОГО ТИПА STRUCTURAL четырёхрядная PM40	Оценка безопасности и условий труда
13.	Приемочные	МОРКОВОУБОРОЧНЫЙ КОМБАЙН S3 RANGE SIMON	Энергетическая
14.	Добровольная сертификация	Картофелеуборочный комбайн Spirit 6200 Колнаг	Агротехническая
15.	Периодические	Прицеп 2ПТС-4,5	Эксплуатационно- технологическая

Перечень вопросов к зачету с оценкой по дисциплине

1. История развития испытаний сельскохозяйственной техники в России и создание системы зональных машиноиспытательных станций.
2. Роль В.П. Горячкина в развитии методов и приборов для испытаний с.-х. техники.
3. Зональное размещение и специализация МИС.
4. Порядок создания и постановки продукции на производство.
5. Комплексная программа развития средств механизации с.х.
6. Оценка технического уровня машин.
7. Классификация и назначение видов испытаний.
8. Виды испытаний и оценок сельскохозяйственной техники.
9. Условия взаимного признания результатов испытаний.
10. Система организационно-методических документов.
11. Типовые программы и методики испытаний. Рабочая программа и методика испытаний.
12. Особенности растений как биологических систем.
13. Оценка условий испытаний.
14. Агротехническая и зоотехническая оценка.
15. Методические основы испытания технологий производства сельскохозяйственной продукции.
16. Энергетическая оценка машин и технологий.
17. Эксплуатационно-технологическая оценка машин.
18. Особенность работы МТА как «человеко-машинной» системы.
19. Особенности испытаний технологических комплексов и транспортных средств.
20. Оценка безопасности конструкции и условий труда механизатора.
21. Инженерно-психологические особенности деятельности механизатора.
22. Система стандартов по безопасности труда (ССБТ).
23. Система сбора информации о надежности машин.
24. Планы испытаний на надежность. Определение количества объектов для испытаний на надежность. Порядок отбора образцов.
25. Показатели надежности и методы их определения.
26. Отказ и его описание. Классификация отказов по группам сложности.
27. Ускоренные испытания на надежность. Эксплуатационные, полигонные и стендовые испытания.
28. Нагрузочные режимы и программы испытаний.

29. Оценка приспособленности к техническому обслуживанию и ремонту.
Оценка монтажепригодности.

Таблица 9.

Критерии оценивания результатов обучения (дифференцированный зачет)

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « отлично » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « хорошо » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « удовлетворительно » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « неудовлетворительно » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

Критерии оценки контрольной работы

Таблица 10

Зачет/незачет	Требования
зачтено	Студент способен применять знания, умения в широкой области профессиональной научной деятельности, успешно действовать на основе приобретенного практического опыта при решении общих и конкретных задач научного поиска
Не зачтено	Студент не способен применять знания, умения в широкой области профессиональной научной деятельности, успешно действовать на основе приобретенного практического опыта при решении общих задач научного поиска

Перечень дискуссионных тем

По теме 1.2. «Наиболее значимые факторы, влияющие на производственный процесс»

По теме 1.3. «Оценка эффективности существующей системы разработки и постановки сельскохозяйственных машин на производство».

По теме 3.1 «Новые аспекты инженерно-психологической оценки современных тракторов и самоходных машин».

По теме 3.3 «Влияние информационной нагрузки на

работоспособность механизатора».

По теме 4.1 «Системный подход к анализу системы сбора информации и надежности машин».

По теме 4.3 «Методические основы проведения ускоренных испытаний на надежность».

Вопросы к зачету с оценкой:

1. История развития испытаний сельскохозяйственной техники в России и создание системы зональных машиноиспытательных станций.
2. Роль В.П. Горячкина в развитии методов и приборов для испытаний с.-х. техники.
3. Зональное размещение и специализация МИС. Порядок создания и постановки продукции на производство.
4. Комплексная программа развития средств механизации с.-х.
5. Оценка технического уровня машин.
6. Классификация и назначение видов испытаний.
7. Виды испытаний и оценок сельскохозяйственной техники.
8. Условия взаимного признания результатов испытаний.
9. Система организационно-методических документов.
10. Типовые программы и методики испытаний. Рабочая программа и методика испытаний.
11. Особенности растений как биологических систем.
12. Оценка условий испытаний.
13. Агротехническая и зоотехническая оценка.
14. Методические основы испытания технологий производства сельскохозяйственной продукции.
15. Энергетическая оценка машин и технологий.
16. Эксплуатационно-технологическая оценка машин.
17. Особенность работы МТА как «человеко-машинной» системы.
18. Особенности испытаний технологических комплексов и транспортных средств.
19. Оценка безопасности конструкции и условий труда механизатора.
20. Инженерно-психологические особенности деятельности механизатора.
21. Система стандартов по безопасности труда (ССБТ).
22. Система сбора информации о надежности машин.
23. Планы испытаний на надежность. Определение количества объектов для испытаний на надежность. Порядок отбора образцов.
24. Показатели надежности и методы их определения.
25. Отказ и его описание. Классификация отказов по группам сложности.
26. Ускоренные испытания на надежность. Эксплуатационные, полигонные и стендовые испытания.
27. Нагрузочные режимы и программы испытаний.
28. Оценка приспособленности к техническому обслуживанию и

ремонту. Оценка монтажепригодности.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться традиционная система контроля и оценки успеваемости магистров.

Критерии оценки устного опроса

Таблица 11

Оценка	Требования
Высокий уровень «5» (отлично)	Оценка « отлично » ставится, если магистр полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.
Средний уровень «4» (хорошо)	Оценка « хорошо » ставится, если магистр дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	Оценка « удовлетворительно » ставится, если магистр обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, излагает материал не полно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	Оценка « неудовлетворительно » ставится, если магистр обнаруживает не знание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом

Критерии оценки защиты индивидуальных заданий на практических занятиях

Таблица 12

Зачет/незачет	Требования
Зачтено	магистр способен применять знания, умения в широкой области профессиональной научной деятельности, успешно действовать на основе приобретенного практического опыта при решении общих и конкретных задач научного поиска
Не зачтено	магистр не способен применять знания, умения в широкой области профессиональной научной деятельности, успешно действовать на основе приобретенного практического опыта при решении общих задач научного поиска

Критерии оценки защиты контрольной работы

Таблица 13

Оценка	Критерии оценивания
--------	---------------------

Высокий уровень «5» (отлично)	работа оформлена в полном соответствии с требованиями. Тема работы проблемная и оригинальная. В работе раскрывается заявленная тема, содержится решение поставленных задач. Теоретическая и практическая часть работы органически взаимосвязаны. В работе на основе изучения источников дается самостоятельный анализ фактического материала. В работе делаются самостоятельные выводы, выпускник демонстрирует свободное владение материалом, уверенно отвечает на основную часть вопросов. К защите подготовлен сопроводительный наглядный материал в виде презентации. Работа представлена своевременно, с развернутым положительным отзывом и сопроводительными документами. Магистр обладает заявленными компетенциями.
Средний уровень «4» (хорошо)	тема работы стандартна и малопроблемна. Работа оформлена с незначительными отступлениями от требований. Содержание работы в целом раскрывает заявленную тему, но полностью решены не все поставленные задачи. Теоретическая и практическая часть работы связаны между собой. Магистр владеет материалом, но не на все вопросы дает удовлетворительные ответы. К защите подготовлен раздаточный материал. Работа представлена своевременно, с развернутым положительным отзывом, но имеются замечания к содержанию и оформлению. Магистр обладает заявленными компетенциями.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	работа выполнена с незначительными отступлениями от требований. Содержание работы в целом раскрывает заявленную тему, но предъявленное решение поставленных задач не является удовлетворительным (вызывает массу возражений и вопросов без ответов). Недостаточная самостоятельность при анализе фактического материала и источников. Отсутствует самостоятельный анализ литературы и фактического материала. Слабое знание теоретических подходов к решению проблемы и работ ведущих ученых в данной области. Неуверенная защита работы, ответы на вопросы не воспринимаются членами как удовлетворительные. Магистр обладает заявленными компетенциями.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	работа представлена с существенными замечаниями к содержанию и оформлению. Магистр не может привести подтверждение теоретическим положениям. Магистр не знает источников по теме работы или не может их охарактеризовать. Магистр на защите не может аргументировать выводы, не отвечает на вопросы. В работе отсутствуют самостоятельные разработки, решения или выводы. В работе обнаружены большие куски заимствованного текста без указания его авторов. Магистр не обладает заявленными компетенциями.

Критерии оценки при сдаче зачета с оценкой

Таблица 14

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « отлично » заслуживает магистр, который способен применять знания, умения в широкой области профессиональной научной деятельности, успешно действовать на основе приобретенного практического опыта при решении общих и конкретных задач научного поиска.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « хорошо » заслуживает магистр, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.

Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « удовлетворительно » заслуживает магистр, частично с проблемами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « неудовлетворительно » заслуживает магистр, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Поливаев, О. И. Испытание сельскохозяйственной техники и энерго- силовых установок / О. И. Поливаев, О. М. Костиков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 280 с. — режим доступа: <https://reader.lanbook.com/book/263075>.- Загл. С экрана.

2. Архипов В.С., Левшин А.Г. Испытания сельскохозяйственной техники.-ч.3 Оценка надежности.-М.: Изд-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2014.- 216с:<http://elib.timacad.ru/dl/local/d9361.pdf>. - Загл. с титул. экрана.

7.2. Дополнительная литература

1. Короткевич А.В. Основы испытаний сельскохозяйственной техники .- Мн.: БАТУ, 1998 .- 444 с.

1. Судаков Р.С. Испытания технических систем: выбор объемов и продолжительности. - М.: Машиностроение, 1988 г.

2. Митков А.Л., Кардашевский С.В. Статистические методы в сельхозмашиностроении.- М.: Машиностроение, 1978 .

3. Клятис Л.М. Ускоренная оценка сельскохозяйственных машин. - М.: Агропромиздат, 1985 г.

4. Федоренко В.Ф. Испытания сельскохозяйственной техники: научно-аналитический обзор.- М.: Роинформротех, 2015.- 280 с.

5. Михайлов М.В., Гусева С.В. Микроклимат в кабинах мобильных машин.- М.: Машиностроение, 1977 .- 230 с.

6. Основы инженерной психологии. Под ред. Б.Ф. Ломова .- М.: Высш. Шк., 1977 .-335 с.

7.3. Нормативные правовые акты

1. Указатель действующей нормативной документации на методы испытаний сельскохозяйственной техники, машин и оборудования для переработки сельскохозяйственного сырья (*по состоянию на 01.01.2020 г.*).

2. ГОСТ 16504-81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества. Основные термины и определения.

3. ГОСТ Р 54783-2011 Испытания сельскохозяйственной техники. Основные положения.

7.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Верещагин Н.И., Левшин А.Г. Испытания сельскохозяйственной техники. Методические указания по выполнению курсовой работы.- М.: Изд-во РГАУ, 2014.- 25 с.- 25.

2. Левшин А.Г., Зубков В.В., Хлепотько М.Н. Организация и технология испытаний сельскохозяйственной техники. Ч. 2 Оценка условий испытаний.- М.: МГАУ, 2004.- 92 с.

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

1. Ассоциации испытателей сельскохозяйственной техники (АИСТ)

<http://www.aist-agro.ru/aist.html> (открытый доступ).

2. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственный испытательный центр» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации <http://sistemamis.ru/> (открытый доступ).

3. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агро-промышленного комплекса" («Росинформагротех») (открытый доступ) <http://www.rosinformagrotech.ru/> .

4. Государственное научное учреждение "Кубанский научно-исследовательский институт по испытанию тракторов и сельскохозяйственных машин". Технические средства измерения и испытательное оборудование для целей испытаний, исследований <http://kubniitim.ru/Mean/means.htm> (открытый доступ).

5. Каталог государственных стандартов <http://gost.ruscable.ru/catalog/?c=0&f2=3&f1=II1013160> (открытый доступ).

6. [http:// ibooks.ru](http://ibooks.ru) (Айбукс-ру) Электронно-библиотечная система Ассоциацией региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН).

7. АСС «Сельхозтехника» <http://agrobase.ru> (открытый доступ).

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 15

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Организация эксперимента	LabView	Пакет графического программирования	NI.COM	2013
2	Планирование эксперимента	MathCAD	Расчетная	MathSoft	2021
3	Основы теории эксперимента	Office 2019 : Word; Excel; Power Point	Офисная	Microsoft	2019

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

Для проведения теоретических занятий по дисциплине «Испытания машин и оборудования» необходима: аудитория, оснащенная классной доской и специализированным оборудованием (компьютерами с лицензионным программным обеспечением с подключением к сети Интернет, мультимедийные средства). Математический пакет MathCAD.

Для реализации программы подготовки по дисциплине «Испытания машин и оборудования» перечень материально-технического обеспечения включает:

1. Комплект оборудования для испытания сельскохозяйственной техники.
2. Специализированная лаборатория, оснащенная комплексом датчиков и измерительного оборудования (лаборатория Центра технологической поддержки образования, 21 учебный корпус).

Таблица 16

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
26 уч. корп. 424 ауд.	1. Телевизор LED Telefunken TF-Led50s33t2 1 шт (Инв.№210138000003730) 2. Ноутбук DELL INSPIRON3542 Ci3 1700/4096/500Gb/DVDRW 1 шт. (Инв.№210138000003728) 3. Парты 10 шт. 4. Стулья 20 шт. 5. Доска меловая 1 шт.

26 уч. корп. 422 ауд.	1) Парты 15 шт. 2) Стулья 30 шт. 3) Стол преподавателя 1 шт. 4) Доска магнитно-маркерная 1 шт. 5) Компьютер в сборе 9 шт. (Инв.№210134000001960, Инв.№ 210134000001954, Инв.№ 210134000001956, Инв. 210134000001958, Инв.№ 210134000001959, Инв. 210134000001985, Инв.№ 210134000001986, Инв.№ 210134000001990, Инв.№ 210134000001988). 6) Телевизор SAMSUNG PS42C430A1WXRU 1 шт. (Инв.№210134000001974)/ 7) Роутер ASUS WL-500 pG-2. 8) Учебный стенд (Инв.№210134000000005).
-----------------------	---

Для самостоятельной работы магистров используются ресурсы Централь- ной научной библиотеки имени Н.И. Железнова РГАУ–МСХА имени К.А. Тими- рязева, включающие 9 читальных залов (в том числе 5 компьютеризированных), организованных по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi, Интернет – доступом, а также комнаты для самоподготовки в общежитиях № 4, № 5, № 11, № 8 и аудитория №422 учебный корпус №26 для осуществления практической под- готовки.

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины Рекомендуемый режим и характер различных видов учебной работы.

Новый теоретический материал желательно закрепить студентом самостоятельно в тот же день, не дожидаясь следующего занятия.

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 Испытания машин и оборудования подразумевает значительный объем самостоятельной работы студентов. Для изучения дисциплины необходимо использовать информационно-справочные и поисковые ресурсы сети Интернет, перечень которых приведён в пунктах рабочей программы. Регулярность самостоятельных занятий является необходимым и достаточным условием успешной сдачи итоговой аттестации.

Для успешного преодоления проблем изучения дисциплины необходимо:

- внимательно слушать объяснения материала в аудитории, конспектируя то, что рекомендует преподаватель под запись;
- прежде чем приступить к домашнему заданию, обязательно прочесть конспект и изучить параграф по учебнику.

Аудиторные занятия подразумевают использование большого количества технических средств обучения, как мультимедийных, так и натуральных (макеты, разрезы, части и детали оборудования), поэтому посещение аудиторных заня- тий является обязательным. Пропуски занятий без уважительной причины не допускаются.

Методика самостоятельной работы студентов по дисциплине с указанием ее содержания. Новый теоретический материал желательно закрепить студентом самостоятельно в тот же день, не дожидаясь

следующего занятия. Регулярность самостоятельных занятий является необходимым и достаточным условием успешной сдачи итоговой аттестации.

Самостоятельная работа студента складывается из повторения заданий, пройденного теоретического материала в аудитории, дома без помощи преподавателя и выполнения задания, выданного преподавателем.

Самостоятельная работа студента должна быть выстроена в следующей последовательности:

- повторение теоретического материала и при необходимости, его дополнительное штудирование по прилагаемой литературе;
- повторение практического материала, пройденного в аудитории;
- самостоятельное выполнение задания, выданного преподавателем.

Методические указания по изучению дисциплины, выполнению практических занятий, самостоятельных заданий и других видов учебной работы. Тесная взаимосвязь разделов дисциплины и непрерывно возрастающая сложность тематики диктуют необходимые условия успешного освоения дисциплины, заключающиеся в регулярности посещения лекций, практических занятий, выполнение заданий в аудитории и заданий для самостоятельной работы.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Методические указания по отработке пропущенных занятий. Виды и формы отработки пропущенных занятий. Студент, пропустивший лекционные занятия, обязан подготовить конспект и изучить пропущенный материал, во вне учебное время, ответить лектору пропущенные лекции и показать конспект лекций.

Студент, пропустивший практические занятия, обязан самостоятельно выполнить задания, которые были рассмотрены на занятиях и сдать их преподавателю.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Одной из основных задач преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у магистров осознание важности, необходимости и полезности знания дисциплины для дальнейшего их обучения в техническом высшем учебном заведении и последующей их инженерной работы.

Принципами организация учебного процесса являются:

- выбор эффективных методов преподавания в зависимости от различных факторов, влияющих на организацию учебного процесса;
- объединение нескольких методов в единый преподавательский модуль в целях повышения качества процесса обучения;
- обеспечение активного участия магистров в учебном процессе;
- проведение практических занятий, определяющих приобретение навыков решения прикладных задач.

Преподавание дисциплины основано на максимальном использовании активных форм обучения и самостоятельной работы. Для этого разработаны и разрабатываются необходимые методические материалы, позволяющие магистрам под руководством и консультированием преподавателей самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации и принимать обоснованные решения по конкретным ситуациям, основой этого является теоретический материал, изучаемый магистрами на лекциях. Изучение курса сопровождается постоянным контролем самостоятельной работы, разбором и обсуждением выполненных домашних заданий и контрольных работ, с последующей корректировкой принятых ошибочных решений. Контроль выполнения домашних заданий осуществляет ведущий дисциплину преподаватель, который проверяет рабочую тетрадь и выставляет оценку с выставлением оценки и балла по каждому разделу.

Самостоятельная работа магистров, включает подготовку к практическим занятиям, выполнение домашних заданий, написание расчетной работы, а также изучение некоторых тем разделов дисциплины с использованием электронных информационных ресурсов и подготовку отдельных разделов диссертации.

Программу разработал:

Левшин А.Г., д.т.н. проф.,



РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 Испытания машин и оборудования
ОПОП ВО по направлению 35.04.06 Агроинженерия, направленности Цифровые
технологии в агроинженерии (квалификация выпускника – магистр)

Девяниным Сергеем Николаевичем, профессором кафедры тракторов и автомотблей ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, доктором технических наук (далее по тексту рецензент), проведена экспертиза рабочей программы дисциплины «Испытания машин и оборудования» ОПОП ВО по направлению 35.04.06 Агроинженерия, направленности Цифровые технологии в агроинженерии (магистр), разработанной в ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, на кафедре эксплуатации машинно-тракторного парка (разработчики: Левшин Александр Григорьевич, доктор технических наук, профессор).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Испытания машин и оборудования» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 35.04.06 Агроинженерия. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к части формируемой участниками образовательных отношений по выбору учебного цикла – Б1.В.ДВ.03.01.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 35.04.06 Агроинженерия.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Испытания машин и оборудования» закреплены компетенции (индикаторы достижения компетенций): ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3). Дисциплина «Испытания машин и оборудования» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Испытания машин и оборудования» составляет 3,0 зачётные единицы (108 часа, в том числе 4 часа практической работы).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Испытания машин и оборудования» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.04.06 Агроинженерия и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям магистра, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в профессиональной деятельности магистра по данному направлению подготовки.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Испытания машин и оборудования» предполагает занятия в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы магистров, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке магистров, содержащимся во ФГОС ВО направления 35.04.06 Агроинженерия.

10. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (устный опрос, участие в дискуссиях, работа над индивидуальными заданиями, соответствуют

специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

11. Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что *соответствует* статусу дисциплины, как дисциплины по выбору – Б1.О.02 ФГОС направления 35.04.06 Агроинженерия.

12. Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета с оценкой, что соответствует статусу дисциплины по выбору.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 1 источника, дополнительной литературой – 5 наименований, Интернет-ресурсы – 4 источника и соответствует требованиям ФГОС направления 35.04.06 Агроинженерия.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Испытания машин и оборудования» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Испытания машин и оборудования»

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Испытания машин и оборудования» ОПОП ВО по направлению 35.04.06 Агроинженерия, профили «Цифровые технологии в агроинженерии» (квалификация выпускника – магистр), разработанная на кафедре эксплуатации машинно-тракторного парка (разработчик – Левшин А.Г., профессор кафедры, доктор технических наук) соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Девянин С. Н. профессор кафедры тракторов и автомобилей, доктор технических наук, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева» _____ « 29 » августа 2025 г.