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. _____

«__18_» ___марта_____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине 2.1.2.1 Методика исследований и испытаний технологий, машин и оборудования в АПК

для специальности 4.3.1 Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса

по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Агроинженерный факультет

Кафедра сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей

Преподаватель, подготовивший рабочую программу

д.т.н., профессор Поливаев О.И.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 545AD669F460C778C21B8814FF5825E2
Владелец: Агибалов Александр Владимирович
Действителен: с 02.04.2024 до 26.06.2025

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адьюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адьюнктов), утвержденными Приказом Минобрнауки России от 20.10.2021 г №951

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей (протокол № 010122-10 от 18 марта 2022 года)

Заведующий кафедрой _____ В.И. Оробинский

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 7 от 18 марта 2022 года).

Председатель методической комиссии _____ Костиков О.М.

Рецензент РП
Директор по развитию ООО «ЭкоНива-Черноземье»,
кандидат технических наук Делицина Наталья Юрьевна.

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

Предметом дисциплины являются методы и средства по определению характеристик исследуемых технологий, машин и оборудования в агропромышленном комплексе.

Цель изучения дисциплины – овладение знаниями по методам, организации и техническому обеспечению исследований и испытаний технологий, машин и оборудования в АПК, а также анализу результатов испытаний.

Задачи дисциплины:

- изучение технического обеспечения процесса испытаний технологий, машин и оборудования в АПК;
- проведение анализа результатов испытаний технологий, машин и оборудования в АПК.

Место дисциплины в структуре образовательной программы: Дисциплина 2.1.2.1 Методика исследований и испытаний технологий, машин и оборудования в АПК относится к дисциплинам образовательного компонента части 2 дисциплины (модули) по выбору 1 направленной на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов.

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

Компетенции		Планируемые результаты обучения
код	название	
ПК-2	Способность разрабатывать методы и средства оптимизации технологий, параметров и режимов работы машин и оборудования, мобильных и стационарных энергетических средств, машин и агрегатов, а также автоматизированных и роботизированных технологий и технических средства для агропромышленного комплекса.	Знать методы разработки и средства оптимизации технологий, параметров и режимов работы машин и оборудования, мобильных и стационарных энергетических средств, машин и агрегатов, а также автоматизированных и роботизированных технологий и технических средства для агропромышленного комплекса. Уметь разрабатывать методы разработки и средства оптимизации технологий, параметров и режимов работы машин и оборудования, мобильных и стационарных энергетических средств, машин и агрегатов, а также автоматизированных и роботизированных технологий и технических средства для агропромышленного комплекса. Иметь навыки разработки методов и средства оптимизации технологий, параметров и режимов работы машин и оборудования, мобильных и стационарных энергетических средств, машин и агрегатов, а также автоматизированных и роботизированных технологий и технических средства для агропромышленного комплекса.

Компетенции		Планируемые результаты обучения
код	название	
ПК-8	Способность разрабатывать методы и технические средства обеспечения надежности, долговечности, диагностики, технического сервиса, технологии упрочнения, ремонта и восстановления машин и оборудования, а также оценки качества материалов, металлов, технических жидкостей, изделий, машин, оборудования, поточных линий в агропромышленном комплексе.	Знать методы разработки и технические средства обеспечения надежности, долговечности, диагностики, технического сервиса, технологии упрочнения, ремонта и восстановления машин и оборудования, а также оценки качества материалов, металлов, технических жидкостей, изделий, машин, оборудования, поточных линий в агропромышленном комплексе. Уметь разрабатывать методы и применять технические средства обеспечения надежности, долговечности, диагностики, технического сервиса, технологии упрочнения, ремонта и восстановления машин и оборудования, а также оценки качества материалов, металлов, технических жидкостей, изделий, машин, оборудования, поточных линий в агропромышленном комплексе. Иметь навыки разработки методов и применения технических средств обеспечения надежности, долговечности, диагностики, технического сервиса, технологии упрочнения, ремонта и восстановления машин и оборудования, а также оценки качества материалов, металлов, технических жидкостей, изделий, машин, оборудования, поточных линий в агропромышленном комплексе.

3. Объём дисциплины и виды работ

Виды учебной работы	Всего зач.ед./ часов
Общая трудоёмкость дисциплины	3 / 108
Общая контактная работа	12,15
Общая самостоятельная работа (по учебному плану)	95,85
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч.	12,0
лекции	6
семинары	6
групповые консультации	
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч.	0,15
зачет	0,15
экзамен	
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч	8,85
подготовка к зачету	8,85
подготовка к экзамену	
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет

4. Содержание дисциплины

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

№ п/п	Разделы дисциплины	Л	Сем	СР
Очная форма обучения				
1.	Краткий исторический обзор развития методов исследований и испытаний отечественной сельскохозяйственной техники. Основные задачи испытаний сельскохозяйственных тракторов и машин. Виды и содержание испытаний. Организация испытаний.	2	2	22
2.	Общее представление о закономерности функционирования сельскохозяйственной техники. Методические положения математического моделирования. Измерительно-информационные системы, приборы и измерительная аппаратура применяемая при испытании сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок.	2	2	22
3.	Агротехническая, энергетическая и эксплуатационно-технологическая оценка при испытании сельскохозяйственной техники.	1	2	22
4.	Методы обработки и предварительной оценки результатов испытаний. Методы сглаживания опытных зависимостей и оценка погрешности измерений.	1		21
Всего		6	6	87

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. Краткий исторический обзор развития методов исследований и испытаний отечественной сельскохозяйственной техники.

Основные задачи испытаний сельскохозяйственных тракторов и машин.

Виды и содержание испытаний. Организация испытаний.

Краткий исторический обзор и система государственных испытаний сельскохозяйственной 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 сельскохозяйственной техники. Зональный принцип проведения испытаний.

Порядок представления сельскохозяйственной техники на испытания и организация их проведения.

Испытание по оценке конструктивных параметров на тракторе и агрегатирование его сельскохозяйственными машинами.

Определение рабочих показателей энергосиловых установок и методика экспериментальной оценки тяговых показателей тракторов.

Раздел 2. Общее представление о закономерности функционирования сельскохозяйственной техники. Методические положения математического моделирования.

Измерительно-информационные системы, приборы и измерительная аппаратура применяемая при испытании сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок.

Особенности функционирования сельскохозяйственной техники и система показателей качества и эффективности сельскохозяйственной техники. Измерительная аппаратура и измерительно- информационные системы, применяемые при испытании сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок.

Методы преобразования механических величин в электрические.

Регистрирующая и усиливающая аппаратура. Приборы и оборудование применяемые при испытании. Тарировка приборов и настройка тензооборудования.

Общие положения о математическом моделировании. Виды и методические основы моделирования. Построение математических моделей функционирования технологических объектов и машинных агрегатов. Моделирование с применением ЭВМ.

Раздел 3. Агротехническая, энергетическая и эксплуатационно-технологическая оценка при испытании сельскохозяйственной техники.

Выбор участков для испытаний. Качественные показатели работы агрегата и сравнение с эталонным образцом. Агротехническая оценка качества работы типичных сельскохозяйственных машин. Энергетическая оценка сельскохозяйственных агрегатов. Задачи, программа и применяемые приборы при энергетической оценке сельскохозяйственных агрегатов. Методика эксплуатационно- технологической оценки. Оценочные показатели.

Выбор условий испытаний (агрофонов, размеры участка, способ движения и др.). Оценка агрегатируемых тракторов и сельскохозяйственных машин.

Определение эксплуатационно - технологических показателей машинно - тракторных агрегатов (производительность, расходы топлива, эксплуатационных коэффициентов и др. показателей).

Полевой хронометраж. Общие принципы прогнозирования параметров и направление развития с.-х. техники, а также оценочные показатели надежности. Методы ускоренных испытаний с.-х. техники (стендовые, полигонные и имитационные). Оценка безопасности и эргономики при работе на сельскохозяйственных машинах. Определение эргономической оценки эффективности использования новой с.-х. техники.

Раздел 4. Методы обработки и предварительной оценки результатов испытаний. Методы сглаживания опытных зависимостей и оценка погрешности измерений.

Общие сведения и выбор методов обработки результатов испытаний. Подготовка к обработке и предварительная оценка результатов испытаний. Построение графиков, опытных зависимостей, выбраковка резко отличающихся точек. Эмпирические формулы: выбор типа формул и определение параметров опытных зависимостей с помощью современных вычислительных машин и без них.

Общие сведения о погрешностях измерений. Источники погрешностей измерений. Виды погрешностей измерений. Характеристики случайных погрешностей и выбор числа измерений. Суммирование и оценка погрешностей измерений.

4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объем, ч
1.	Введение. Основные задачи испытаний сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок. Виды и содержание испытаний. Организация испытаний.	2
2.	Особенности функционирования с.-х. техники. Измерительно- информационные системы и измерительная аппаратура, применяемая при испытании сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок.	2

№ п/п	Тема лекции	Объем, ч
3.	Методические основы оценки сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок (агротехническая оценка, энергетическая и эксплуатационно - технологическая оценка. Оценка надежности, условий труда и экономическая оценка.	1
4.	Методы обработки и анализа результатов испытаний. Оценка погрешности измерений при испытаниях.	1
Всего		6

4.4. Перечень тем семинарских занятий.

№ п/п	Тема семинарского занятия	Объем, ч
1.	Регистрирующая и усиливающая аппаратура, приборы и оборудование, применяемые при испытании с.-х. техники и энергосиловых установок. Тарировка и настройка измерительных приборов и оборудования. Передвижные тензометрические лаборатории и измерительно-информационные системы.	2
2.	Методика проведения и испытание энергосиловой установки (двигателя) ЗМЗ-406 с электронной системой управления и обработка результатов испытаний.	2
3.	Тяговые испытания трактора МТЗ и обработка результатов испытаний.	2
Всего		6

4.5. Виды самостоятельной работы и перечень учебно-методического обеспечения.

4.5.1. 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;
- выполнение домашних заданий по подготовке к новым темам лекций и семинарским занятиям;

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

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч
1.	Исторический обзор развития испытания сельскохозяйственной техники и система государственных испытаний с.-х. техники в России.	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. 5-14	3
2.	Методы преобразования механических величин в электрические.	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. 47-60	6
3.	Испытание по оценке конструктивных параметров на тракторе и порядок представления трактора на испытание.	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	6
4.	Построение графиков и выражение результатов испытаний эмпирическими формулами.	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	6
5.	Источники погрешностей измерения. Проверка приборов и оборудования.	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. 235-241	6
6.	Характеристики случайных погрешностей и выбор числа измерений.	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. 241-249	6
7.	Подготовка результатов исследований к обработке: суммирование и оценка погрешностей измерений.	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. 249-259	6
8.	Виды и методические основы математического моделирования	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	6

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч
9.	Показатели энергетической оценки и методы их определения. Приборы и оборудования при энергетической оценке.	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. 97-104	6
10.	Агротехническая оценка качества механизированных работ.	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	6
11.	Испытания специальных уборочных и зерноуборочных машин.	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	6
12.	Задачи и стадии прогнозирования.	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. 182-183	6
13.	Оценочные показатели надежности и связь качества технических систем с надежностью.	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. 191-196	6
14.	Ускоренные испытания в реальных условиях эксплуатации и испытания в лабораторных условиях.	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. 217-220	6
15.	Классификация факторов, составляющих уровень и состояние условий труда. Оценка безопасности и эргономики при работе на с.-х. машинах.	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. 259-264	6
Всего			87

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

5.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс	Формулировка	Разделы дисциплины			
		1	2	3	4
ПК-2	Способность разрабатывать методы и средства оптимизации технологий, параметров и режимов работы машин и оборудования, мобильных и стационарных энергетических средств, машин и агрегатов, а также автоматизированных и роботизированных технологий и технических средства для агропромышленного комплекса.	+	+	+	+
ПК-8	Способность разрабатывать методы и технические средства обеспечения надежности, долговечности, диагностики, технического сервиса, технологии упрочнения, ремонта и восстановления машин и оборудования, а также оценки качества материалов, металлов, технических жидкостей, изделий, машин, оборудования, поточных линий в агропромышленном комплексе.	+	+	+	+

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

5.2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины

Виды оценок	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале (зачет)	не зачтено	зачтено

5.2.2 Текущий контроль

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№Задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК-2	Знать методы разработки и средства оптимизации технологий, параметров и режимов работы машин и оборудования, мобильных и стационарных энергетических средств, машин и агрегатов, а также автоматизированных и роботизированных технологий и технических средства для агропромышленного комплекса. Уметь разрабатывать методы разработки и средства оптимизации технологий, параметров и режимов работы машин и оборудования, мобильных и стационарных энергети-	1-4	Сформированные знания методов разработки и средств оптимизации технологий, параметров и режимов работы машин и оборудования, мобильных и стационарных энергетических средств, машин и агрегатов, а также автоматизированных и роботизированных технологий и технических средства для агропромышленного комплекса. Сформированные умения разрабатывать методы разработки и средства оптимизации технологий, параметров и режимов работы	Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование	Задания из раздела 3.1, тесты из раздела 3.2	Задания из раздела 3.1, тесты из раздела 3.2	Задания из раздела 3.1, тесты из раздела 3.2

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№Задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
	ческих средств, машин и агрегатов, а также автоматизированных и роботизированных технологий и технических средства для агропромышленного комплекса. Иметь навыки разработки методов и средства оптимизации технологий, параметров и режимов работы машин и оборудования, мобильных и стационарных энергетических средств, машин и агрегатов, а также автоматизированных и роботизированных технологий и технических средства для агропромышленного комплекса.		машин и оборудования, мобильных и стационарных энергетических средств, машин и агрегатов, а также автоматизированных и роботизированных технологий и технических средства для агропромышленного комплекса. Сформированные навыки разработки методов и средства оптимизации технологий, параметров и режимов работы машин и оборудования, мобильных и стационарных энергетических средств, машин и агрегатов, а также автоматизированных и роботизированных техно-					

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№Задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
			логий и технических средства для агропромышленного комплекса.					
ПК-8	Знать методы разработки и технические средства обеспечения надежности, долговечности, диагностики, технического сервиса, технологии упрочнения, ремонта и восстановления машин и оборудования, а также оценки качества материалов, металлов, технических жидкостей, изделий, машин, оборудования, поточных линий в агропромышленном комплексе. Уметь разрабатывать методы и применять технические средства	1-4	Сформированные знания методов разработки и технические средства обеспечения надежности, долговечности, диагностики, технического сервиса, технологии упрочнения, ремонта и восстановления машин и оборудования, а также оценки качества материалов, металлов, технических жидкостей, изделий, машин, оборудования, поточных линий в агропромышленном комплексе. Сформированные	Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование	Задания из раздела 3.1, тесты из раздела 3.2	Задания из раздела 3.1, тесты из раздела 3.2	Задания из раздела 3.1, тесты из раздела 3.2

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№Задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
	обеспечения надежности, долговечности, диагностики, технического сервиса, технологии упрочнения, ремонта и восстановления машин и оборудования, а также оценки качества материалов, металлов, технических жидкостей, изделий, машин, оборудования, поточных линий в агропромышленном комплексе. Иметь навыки разработки методов и применения технических средств обеспечения надежности, долговечности, диагностики, технического сервиса, технологии упрочнения, ремонта и восста-		умения разработки методов и применения технических средств обеспечения надежности, долговечности, диагностики, технического сервиса, технологии упрочнения, ремонта и восстановления машин и оборудования, а также оценки качества материалов, металлов, технических жидкостей, изделий, машин, оборудования, поточных линий в агропромышленном комплексе. Сформированные навыки методов разработки и применения технических средств					

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№Задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
	новления машин и оборудования, а также оценки качества материалов, металлов, технических жидкостей, изделий, машин, оборудования, поточных линий в агропромышленном комплексе.		обеспечения надежности, долговечности, диагностики, технического сервиса, технологии упрочнения, ремонта и восстановления машин и оборудования, а также оценки качества материалов, металлов, технических жидкостей, изделий, машин, оборудования, поточных линий в агропромышленном комплексе..					

5.2.3 Промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№Задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК-2	Знать методы разработки и средства оптимизации технологий, параметров и режимов работы машин и оборудо-	Лекции, семинарские занятия, самостоя-	Зачет	Задания из разделов 3.1 и 3.3	Задания из разделов 3.1 и 3.3	Задания из разделов 3.1 и 3.3

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№Задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
	вания, мобильных и стационарных энергетических средств, машин и агрегатов, а также автоматизированных и роботизированных технологий и технических средства для агропромышленного комплекса. Уметь разрабатывать методы разработки и средства оптимизации технологий, параметров и режимов работы машин и оборудования, мобильных и стационарных энергетических средств, машин и агрегатов, а также автоматизированных и роботизированных технологий и технических средства для агропромышленного комплекса. Иметь навыки разработки методов и средства оптимизации технологий, параметров и режимов работы машин и оборудования, мобильных и стационарных энергетических средств, машин и агрегатов, а также автоматизированных и роботизированных технологий и технических средства для агропромышленного комплекса.	тельная работа				
ПК-8	Знать методы разработки и технические средства обеспечения надежности, долговечности, диагностики, технического сервиса, технологии упрочнения, ремонта и восстановления ма-	Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа	Зачет	Задания из разделов 3.1 и 3.3	Задания из разделов 3.1 и 3.3	Задания из разделов 3.1 и 3.3

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№Задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
	шин и оборудования, а также оценки качества материалов, металлов, технических жидкостей, изделий, машин, оборудования, поточных линий в агропромышленном комплексе. Уметь разрабатывать методы и применять технические средства обеспечения надежности, долговечности, диагностики, технического сервиса, технологии упрочнения, ремонта и восстановления машин и оборудования, а также оценки качества материалов, металлов, технических жидкостей, изделий, машин, оборудования, поточных линий в агропромышленном комплексе. Иметь навыки разработки методов и применения технических средств обеспечения надежности, долговечности, диагностики, технического сервиса, технологии упрочнения, ремонта и восстановления машин и оборудования, а также оценки качества материалов, металлов, технических жидкостей, изделий, машин, оборудования, поточных линий в агропромышленном комплексе.					

5.2.4 Критерии оценки на зачете (экзамене)

Оценка	Критерии
«зачтено»	выставляется обучающемуся, который выполнил программу, практических занятий во время изучения дисциплины, а в случае проведении зачёта в виде устного опроса дал ответы, соответствующие, как минимум, критериям удовлетворительной оценки теоретического курса
«незачтено»	выставляется обучающемуся, не выполнившему программу практических занятий, а в случае проведении устного опроса дал ответы, не соответствующие, как минимум, критериям удовлетворительной оценки теоретического курса

5.2.5 Критерии оценки устного опроса

Оценка	Критерии
«отлично»	выставляется обучающемуся, если он четко выражает свою точу зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры
«хорошо»	выставляется обучающемуся, если он допускает отдельные погрешности в ответе
«удовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного материала дисциплины
«неудовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

5.2.6 Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированной компетенции
Высокий	Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 90 % баллов за задания теста.
Повышенный	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает и интерпретирует пройденный материал.	Не менее 75 % баллов за задания теста.
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины и основные понятия	Не менее 55 % баллов за задания теста.
Компетенция не сформирована		Менее 55 % баллов за задания теста.

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

3.1 Вопросы к зачету

1. История развития испытаний отечественной сельскохозяйственной техники и энергетических установок.
2. Виды и содержание испытаний.
3. Измерительно-информационные системы, применяемые при испытаниях.
4. С какой целью проводят государственные испытания.
5. Методы преобразования механических величин в электрические.
6. Цель и задачи испытаний с.-х. техники и энергосиловых установок.
7. Определение рабочих показателей энергосиловых установок.
8. Регистрирующая и усиливающая аппаратура, применяемая при испытаниях.
9. С какой целью проводят эксплуатационные и контрольные испытания.
10. Для какой цели проводят заводские испытания.
11. Перечислите основные машиноиспытательные станции в РФ.
12. Особенности функционирования сельскохозяйственной техники.
13. Энергетическая оценка с.-х. техники.
14. Методика экспериментальной оценки тяговых показателей.
15. Система показателей качества и эффективности с.-х. техники.
16. Характер случайных погрешностей и выбор числа измерений.
17. Методика эксплуатационно – технологической оценки с.-х. техники.
18. Оценка агрегатируемости тракторов и с.-х. машин. Документация для проведения испытаний. Обработка наблюдательных листов.
19. Математическое моделирование при испытании с.-х. техники.
20. Оценочные показатели надежности с.-х. техники.
21. Методы оценки надежности сельскохозяйственной техники.
22. Ресурсные испытания в условиях эксплуатации.
23. Основные направления и методы ускоренных испытаний сельскохозяйственной техники.
24. Виды и методические основы моделирования.
25. Общие положения о моделировании.
26. Приборы, применяемые для измерения шума на рабочем месте механизатора.
27. Построение графиков и выражение результатов испытаний эмпирическими формулами.
28. Микроклимат на рабочем месте.
29. Подготовка к обработке и предварительная оценка результатов испытаний.
30. Как производится измерение сил сопротивления рулевого механизма на тракторе.
31. Оценка погрешности измерений при испытаниях
32. Тарировка приборов и оборудования.
33. Приборы и аппаратура, применяемая при тяговых испытаниях трактора.
34. Как определяется мощность двигателя на тормозной установке для испытания двигателя.
35. Агротехническая оценка машин и орудий для обработки почвы.

3.2 Тестовые задания

1. Кто впервые в России предложил создание машиноиспытательной станции для проведения сравнительных испытаний с.-х. машин и орудий:
   1) Харитончик Е.М.
   2) Горячкин В.П.

3) Болтинский В.И.
4) Чудаков Д.А.

2. Типовые испытания тракторов проводят с целью:
1) Оценки целесообразности внедрения в производство новой модели трактора
2) Оценки качества продукции завода
3) Оценки качества деталей устанавливаемых на трактор
4) Оценки тяговых показателей трактора

3. Контрольные испытания тракторов проводят с целью:
1) Проверки качества текущей продукции завода
2) Проверки качества и надежности деталей трактора
3) Проверки соответствия качества ремонта техническим условиям
4) Проверка экономической целесообразности выпускаемой продукции

4. В задачи сертификатных испытаний трактора входят:
1) Определение топливно-экономических характеристик трактора
2) Определение конструктивно-энергетических характеристик трактора и составление сертификата
3) Определение тягового класса трактора и выдача документа (сертификата)
4) Определение эксплуатационных качеств трактора

5. В задачи ресурсных испытаний трактора входят:
1) Оценка показателей надежности трактора
2) Оценка способности трактора выполнять свои функции в производственном процессе
3) Оценка времени безотказной работы трактора в тяжелых условиях (в зимнее время)
4) Оценка условий и безопасности работы тракториста

6. Первым этапом испытаний с.-х. техники является:
1) Полевые испытания
2) Заводские испытания
3) Лабораторные испытания
4) Тензометрические испытания

7. Цель Государственных испытаний состоит в том, чтобы:
1) Разрешить постановку данной машины на производство в количестве 5 штук
2) Разрешить выпустить эталонный образец техники
3) Рекомендовать к производству, указывая, вместо какой машины
4) Разрешить продолжить работу по совершенствованию данной модели трактора

8. Отношение абсолютной ошибки к приближенному значению измеренной величины называется:
1) Относительной ошибкой
2) Абсолютной ошибкой
3) Случайной ошибкой
4) Систематической ошибкой

9. Гидравлический динамограф предназначен для:
1) Измерения тягового усилия на крюке трактора
2) Измерения давления в гидравлической системе трактора
3) Измерения динамических нагрузок в трансмиссии трактора
4) Измерения положения задней навески трактора

10. Тарировка тензометрических приборов производится:
1) До испытаний
2) После испытаний
3) До и после испытаний
4) Раз в неделю

11. Зависимость (связь) между изучаемыми показателями, при которой каждому значению одной величины строго соответствует значение другой называется:

1) Корреляционной
2) Функциональной
3) Зависимой
4) Независимой

12. Коэффициент корреляции отражает зависимости:

1) Линейные
2) Нелинейные
3) Криволинейные
4) Как линейные, так и нелинейные

13. Наблюдения, при которых обследованию подвергают всю совокупность признаков предмета называют:

1) Сплошными
2) Выборочными
3) Без выборочными
4) Случайными

14. В тензоизмерениях с помощью мостовых схем используют методы:

1) Нулевой
2) Разбаланса
3) Нулевой и разбаланса
4) Начальный

15. Какие Вам известны наиболее применимые методы прогностической оценки сельскохозяйственной техники:

1) Методы экспертных оценок
2) Методы экспертных оценок и интерполяции
3) Методы интерполяции и экстраполяции
4) Методы экспертных оценок, интерполяции, экстраполяции и моделирования

16. Длина участка для динамометрирования с.-х. машин должна быть в пределах:

1) 20-50 м
2) 60-70 м
3) 80-100 м
4) До 300 м

17. Для определения тягового усилия прицепных машин используют:

1) Тензоступицу
2) Тензометрическое звено
3) Тензодатчики
4) Усилиеметр

18. Для регистрации крутящего момента на ведущих колесах трактора используют:

1) Тензометрическое звено
2) Тензоступицу
3) Тензобалку
4) Деформометр

19. Объясните принцип работы гидравлического динамографа:

1) Работает за счет сжатия и перемещения цилиндрической пружины
2) Работает за счет растяжения троса
3) Работает за счет воздействия усилия на гидроцилиндр
4) Работает за счет перемещения тарельчатой пружины

20. Основой для определения эксплуатационных и экономических показателей машин являются испытания:

1) Лабораторные
2) Производственные

3) Полевые
4) Дорожные и полевые

21. Основным способом измерения затрат сменного времени работы машинно-тракторного агрегата в эксплуатационных испытаниях называется:
1) Хронометраж
2) Время работы
3) Время устранения поломок
4) Время простоя и проведения технического осмотра

22. К каким показателям работы машины относят затраты труда и прямые издержки на выполнение единицы работы:
1) К экономическим
2) К экологическим
3) К общетехническим
4) К агротехническим

23. Наука, изучающая влияние внешних воздействий на оператора называется:
1) Эргономика
2) Биология рабочего места
3) Медицина
4) Физиология

24. Уровень шума измеряют при помощи:
1) Звукомера
2) Шумомера
3) Шумоуловителя
4) Шумоусилителя

25. График зависимости мощности N_e и удельного расхода топлива g_e от угла опережения подачи топлива $\varphi_{п.кв.}$ при постоянной номинальной угловой скорости называется:
1) Характеристика подачи топлива
2) Характеристика по углу опережения подачи топлива
3) Характеристика впрыска топлива форсункой
4) Оптимальная характеристика двигателя

26. Принцип работы шумомера основан на:
1) Преобразовании звуковых колебаний в электрическое напряжение
2) Преобразовании звуковых колебаний в электрическом поле
3) Преобразовании звуковых колебаний в магнитном поле
4) Преобразовании звуковых колебаний под действием ультразвука

27. График изменения мощности N_e в зависимости от угловой скорости ω (или оборотов n) коленчатого вала при работе без регулятора называется:
1) Безрегуляторная характеристика
2) Внешняя (скоростная) характеристика ДВС
3) Регулировочная характеристика
4) Характеристика подачи топлива

28. Характеристика, определяющая показатели работы двигателя с регулятором топливного насоса, называется:
1) Регуляторная характеристика
2) Тяговая характеристика трактора
3) Скоростная характеристика
4) Регулировочная характеристика

29. График равновесных состояний центробежных сил грузов регулятора и сил натяжения его пружины, называется:
1) Динамической характеристикой центробежного регулятора
2) Статической характеристикой центробежного регулятора

3) Характеристикой топливного насоса
4) Характеристика жесткости пружины регулятора

30. График зависимости скорости V, крюковой мощности $N_{кр}$, тягового к.п.д.$\eta_{тяг}$, удельного g_e и часового расхода топлива $G_т$, буксования ведущих колес δ от тягового усилия $P_{кр}$, называется:
1) Тяговая характеристика трактора
2) Мощностная характеристика трактора
3) Регулировочная характеристика двигателя
4) Эксплуатационная характеристика

31. Тяговые испытания трактора проводят согласно рекомендациям ГОСТа:
1) ГОСТ 7057-2001
2) ГОСТ 5770-2001
3) ГОСТ 7057-85
4) ГОСТ 2001

32. Тяговый класс трактора определяют на почвенном фоне:
1) Грунтовая дорога после дождя
2) Стерня колосовых
3) Асфальт
4) Укатанная грунтовая дорога

33. Математическое изображение характеристик динамических свойств системы связывающая входной сигнал с сигналом на выходе из системы, называется:
1) Дисперсия
2) Передаточная функция
3) Передаточная система
4) Фазовая характеристика

34. Однократная грубая ошибка, не укладывающаяся в границы возможных погрешностей, называется:
1) Вылет
2) Промах
3) Погрешность
4) Искажение результата

35. Комплекс устройств для получения, преобразования и выдачи измерительной информации называется:
1) Информационный комплекс
2) Измерительно-информационная система
3) Тяговое звено
4) Тензоступица

36. Случайный процесс, в котором его вероятностные характеристики (закон распределения, математическое ожидание) не изменяется с течением времени, называется:
1) Хаотичным процессом
2) Стационарным процессом
3) Непостоянным стационарным процессом
4) Постоянным процессом

37. Состояние машины, при котором дальнейшая ее эксплуатация становится невозможной по техническим причинам, называется:
1) Сроком службы
2) Предельным состоянием
3) Допустимым состоянием
4) Ресурс

38. Длительные испытания в условиях нормальной эксплуатации и ремонтопригодности трактора, т.е. выявление его надежности, называются
1) Имитационные испытания

2) Прочностные испытания
3) Полевые испытания
4) Эксплуатационные ресурсные испытания

39. Экономическая эффективность использования нового трактора оценивается:
1) Сроком службы трактора
2) Сроком окупаемости трактора
3) Годовым экономическим эффектом
4) Капиталовложением

40. Плотность распределения дисперсии случайного процесса по частотам непрерывного спектра, называется:
1) Корреляционная функция
2) Спектральная плотность
3) Дисперсия
4) Математическое ожидание

41. Предположение о развитии явлений и их объяснении называется:
1) Гипотеза
2) Предположение о научном результате
3) Предвидение
4) Предсказание

42. Для испытаний автотракторных двигателей наиболее широко используют тормозные механизмы:
1) Механические
2) Электрические и гидравлические
3) Пневматические
4) Магнитные

43. Для регистрации результатов динамических испытаний с.-х. техники применяют:
1) Тензометрические датчики
2) Магнитоэлектрические светолучевые осциллографы
3) Индуктивные датчики
4) Указатели

44. Какими совокупными свойствами определяется надежность:
1) Безотказностью, долговечностью, ремонтопригодность и сохраняемостью
2) Ремонтопригодностью и долговечностью
3) Сохраняемостью
4) Безотказностью

45. Что относиться к системе показателей качества и эффективности применения с.-х. техники:
1) Показатель технического уровня, функциональный показатель, эргономические и эстетические показатели, а также экономические
2) Показатель технического уровня, безотказности, эргономические и экономические
3) Эргономические
4) Экономические

46. Что относится к технико-экономическим показателям:
1) Производительность, метало и энергоемкость, расход топлива и денежных средств, затраты труда на единицу выработки
2) Производительность, энергоемкость и расход топлива
3) Производительность
4) Расход топлива и денежных средств

47. Погрешность присущая данному прибору называется:
1) Динамическая погрешность

2) Аппаратная или инструментальная погрешность
3) Методическая погрешность
4) Систематическая погрешность

48. Содержание пыли в воздухе кабины не должно превышать:
1) 15 мг/м^3
2) 10 мг/м^3
3) 1,5 мг/м^3
4) 0 мг/м^3

49. К энергозатратам на выполнение тракторным агрегатом сельскохозяйственных операций, определяемым в процессе проведения испытаний относится:
1) Энергооценка тракторных агрегатов - определение тягового сопротивления машин в агрегате, нагрузки трактора и его двигателя
2) Агротехническая оценка тракторных агрегатов
3) Расход топлива в кг/га на выполнение технологических операций в целом на чистую работу и на переезды.
4) Мощность привода органов от ВОМ

50. В зависимости от требования и условий эксплуатации измерительно- информационные системы могут быть:
1) Аналоговыми
2) Дискретными
3) Аналоговыми и дискретными
4) Не аналоговыми и не дискретными

51. Влияют ли внешние факторы на результаты испытаний сельскохозяйственной техники:
1) Да
2) Нет

52. Каких типов бывают тензорезисторы:
1) Проволочные
2) Фольговые
3) Полупроводниковые
4) Всех видов, перечисленных выше

53. Какие усилители используют в измерительной технике:
1) Постоянного тока
2) Переменного тока
3) Как переменного, так и постоянного тока
4) Другие виды усилителей

54. С какой целью используются при испытании сельскохозяйственной техники передвижные лаборатории:
1) Для обеспечения необходимым оборудованием МИС
2) Для проведения лабораторных испытаний
3) Для проведения измерений при испытании машин в полевых условиях
4) Необходимый набор измерительной аппаратуры для проведения государственных испытаний

55. При проведении тормозных испытаний должен ли быть снят двигатель с трактора:
1) Снимается во всех случаях при проведении испытаний
2) Не снимается во всех случаях, когда проводятся испытания
3) Двигатель снимается с шасси только тогда, когда проводятся длительные испытания, не связанные непосредственно с испытанием трактора
4) Данный вопрос не имеет принципиального значения

56. Информационная модель объекта исследований должна обладать
1) Адекватностью

2) Адаптивностью и информативностью
3) Адекватностью, адаптивностью и информативностью
4) Информативностью

57. Чем выше точность прибора, тем:
1) Меньше времени на измерение
2) Меньше ошибка опыта
3) Больше количество измерений
4) Больше относительная ошибка

58. Регуляторная характеристика двигателя может быть построена в функции
1) Угловой скорости коленчатого вала
2) Крутящего момента и мощности двигателя
3) Угловой скорости коленчатого вала, крутящего момента и мощности двигателя
4) Мощности двигателя

59. Полученные после испытаний осциллограммы обрабатываются одним из методов:
1) Метод координат
2) Метод ординат
3) Метод осциллограмм
4) С помощью осциллографа

60. Тяговая характеристика трактора может быть построена в функции
1) Действительной скорости трактора
2) Тяговой мощности
3) Тяговой нагрузки
4) Мощности двигателя

61. При технической оценке агрегатируемости трактора с сельскохозяйственными машинами проверяют
1) Удобство навески и сцепки машины с трактором, а также трудоемкость составления и переналадки агрегата
2) Удобство навески и сцепки машины с трактором
3) Трудоемкость составления и переналадки агрегата
4) Скорость движения агрегата

62. Как называется устройство, которое преобразует колебания электрического сигнала случайного процесса в колебания светового луча:
1) Осциллограф
2) Гальванометр
3) Механизм развертки
4) Лентопротяжный механизм

63. Разность между показателями прибора и действительным значением величины, полученную из результатов измерений называется:
1) Абсолютная ошибка измерения
2) Относительная ошибка измерения
3) Класс точности
4) Вероятностная погрешность

64. Как определить относительную ошибку измерений:
1) Абсолютная ошибка измерения минус результат измеряемой величины
2) Абсолютная ошибка измерения деленная на результат измеряемой величины
3) Класс точности прибора плюс результат измеряемой величины
4) Класс точности прибора минус результат измеряемой величины

65. От чего зависит ошибка измерений прибора:
1) Класса точности
2) Класса точности и предела измерения шкалы прибора
3) Предела измерения шкалы прибора

4) Абсолютная ошибка измерения

66. Погрешности по закономерности (характеру) проявления разделяют:

1) Систематические
2) Промахи
3) Случайные
4) Систематические, промахи, случайные

67. Систематические погрешности могут быть:

1) Аппаратные
2) Калибровочные
3) Методические
4) Аппаратные, калибровочные и методические

68. Последовательность наклейки тензорезисторов включает следующие операции

1) Подготовка поверхности, наклейка, сушка и контроль
2) Наклейка, сушка и контроль
3) Подготовка поверхности и наклейка
4) Наклейка и контроль

69. Наименьшее значение измеряемой величины, которое может вызвать заметное отклонение указателя прибора, называется:

1) Чувствительность прибора
2) Порог чувствительности
3) Цена деления прибора
4) Разрешающая способность прибора

70. На какие стадии можно условно разделить процесс прогнозирования:

1) Анализ и экстраполяция
2) Анализ, экстраполяция и диагноз
3) Анализ, диагноз и прогноз
4) Диагноз и прогноз

3.3 Практические задания

1. Определите цену деления измерительного прибора и порог чувствительности.
2. Проведите сравнение по точности абсолютных и относительных методов измерений.
3. Как определяется абсолютная и относительная погрешность измерительного прибора?
4. Как определяется математическое ожидание случайной величины?
5. Как определяется дисперсия случайной величины?
6. Как определяется среднеквадратическое отклонение случайной величины?
7. Приведите преимущества равновесных мостовых схем.
8. Как проводится калибровка прибора ОКТАВА-110В/101ВМ?
9. Какими приборами пользуются для определения тягового усилия прицепных машин?
10. Как производится тарировка тензометрических приборов?

5.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

5.4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации аспирантов П ВГАУ 2.3.07 – 2022 ПОЛОЖЕНИЕ о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации аспирантов

5.4.2 Методические указания по проведению текущего контроля

1.	Сроки проведения текущего контроля	*На семинарских занятиях*
2.	Место и время проведения текущего контроля	*В учебной аудитории в течение семинарского занятия*
3.	Требования к техническому оснащению аудитории	*в соответствии с ОПОП и рабочей программой*
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	*Поливаев Олег Иванович*
5.	Вид и форма заданий	*Собеседование*
6.	Время для выполнения заданий	*в течение занятия*
7.	Возможность использований дополнительных материалов.	*Обучающийся может пользоваться дополнительными материалами*
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	*Поливаев Олег Иванович*
9.	Методы оценки результатов	*Экспертный*
10.	Предъявление результатов	*Оценка выставляется в журнал/доводится до сведения обучающихся в течение занятия*
11.	Апелляция результатов	*В порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в Воронежском ГАУ*

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1. Рекомендуемая литература.

6.1.1. Основная литература

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке
1	Гребнев В. П. Мобильные энергетические средства: эксплуатационные свойства: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / В. П. Гребнев, О. И. Поливаев, А. В. Ворохобин; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2009 - 305 с. [ЦИТ 4095] [ПТ] URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b61264.pdf	261
2	Конструкция тракторов и автомобилей: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / [О. И. Поливаев [и др.]; Воронежский государственный аграрный университет ; под ред. О. И. Поливаева - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2014 - 259 с. [ЦИТ	80

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке
	10649] [ПТ] URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b95495.pdf	
3	Кутьков Г. М. Тракторы и автомобили: теория и технологические свойства [электронный ресурс]: Учебник / Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет) - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022 - 506 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] URL: http://znanium.com/go.php?id=359187	-
4	Набоких В. А. Испытания автомобиля [электронный ресурс]: Учебное пособие / Московский политехнический университет - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2022 - 224 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] URL: http://znanium.com/go.php?id=475989	-
5	Поливаев О. И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / О. И. Поливаев, О. М. Костиков; Воронежский государственный аграрный университет ; под общ. ред. О. И. Поливаева - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2015 - 292 с. [ЦИТ 12692] [ПТ] URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b107182.pdf	56
6	Поливаев О. И. Конструкция тракторов и автомобилей [Электронный ресурс] / Поливаев О. И., Костиков О. М., Ворохобин А. В., Ведринский О. С. - Санкт-Петербург: Лань, 2022 - 288 с. [ЭИ] [ЭБС Лань] URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=13014	-
7	Поливаев О. И. Тракторы и автомобили: Теория и эксплуатационные свойства: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / О. И. Поливаев, В. П. Гребнев, А. В. Ворохобин; Воронежский государственный аграрный университет ; под общ. ред. О. И. Поливаева - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2014 - 320 с. [ЦИТ 10739] [ПТ] URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b96194.pdf	156
8	Поливаев О. И. Электронные системы управления бензиновых двигателей: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / О. И. Поливаев, О. М. Костиков, О. С. Ведринский; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2008 - 138 с. [ЦИТ 3812] [ПТ] URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b59413.psd	230
9	Раннев Г. Г. Методы и средства измерений: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломир. специалистов 653700 "Приборостроение" специальности 190900 "Информ.-измерит. техника и технологии" / Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко - М.: Академия, 2008 - 332 с.	10

6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке
1	Завалишин Ф.С. Методы исследований по механизации сельскохозяйственного производства / Ф.С. Завалишин, М.Г. Мацнев - М.: Колос, 1982 - 231 с.	48
2	Зайдель А.Н. Элементарные оценки ошибок измерений / А.Н. Зай-	2

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке
	дель - Ленинград: Наука, 1967 - 89 с	
3	Зотов Б.И. Безопасность жизнедеятельности на производстве: Учебник для студентов вузов по специальностям 311300"Механизация сел.хоз-ва",311500"Механизация переработки с.-х.продукции" и 230100"Сервис и техн.экс / Б.И. Зотов, В.И. Курдюмов - М.: Колос, 2000 - 424с.	3
4	Испытания сельскохозяйственной техники / С.В. Кардашевский [и др.] - Москва: Машиностроение, 1979 - 287 с.	4
5	Кутьков Г.М. Теория трактора и автомобиля: Учеб.пособие для вузов / Г.М. Кутьков - М.Колос: Б.и., 1996 - 287с.	6
6	Лихачев В.С. Испытания тракторов: Учеб. пособие / В.С. Лихачев - М.: Машиностроение, 1974 - 288 с	4
7	Мельников С.В. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов / С.В. Мельников, В.Р. Алешкин, П.М. Рощин - Л.: Колос, 1980 - 168 с.	2
8	Погорелый Л.В. Инженерные методы испытаний сельскохозяйственных машин / Л.В. Погорелый - Киев: Тэхника, 1991 - 157с.	2
9	Поливаев О. И. Повышение эксплуатационных свойств мобильных энергетических средств за счет совершенствования приводов ведущих колес: монография / О. И. Поливаев, О. М. Костиков; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2013 - 210 с. [ЦИТ 8595] [ПТ] URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b89354.pdf	5
10	Поливаев О. И. Эффективность использования мобильных энергетических средств в режиме торможения за счёт упругодемпфирующих приводов ведущих колес: монография / О. И. Поливаев; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2014 - 113 с. [ЦИТ 10783] [ПТ] URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b96203.pdf	13

6.1.3. Методические издания

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке
1	Конструкции и рабочие процессы сельскохозяйственных машин и оборудования [Электронный ресурс]: методические указания для подготовки аспирантов к семинарам по направлению 35.06.04 – «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве» направленности «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» / Воронежский гос. аграр. ун-т; [сост.: В.И. Оробинский, В.В. Василенко, А.М. Гиевский, И.В. Баскаков, А.В. Чернышов]. – Электрон. текстовые дан. (1 файл: 4528 Кб). – Воронеж: Воронежский гос. аграр. ун-т, 2019. – Заглавие с титульного экрана. – Режим доступа: для авторизованных пользователей: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152093.pdf>. – Текстовый файл. – Adobe Acrobat Reader 4.0.	ЭИ
2	Технологии, машины и оборудование агропромышленного комплекса [Электронный ресурс]: методические указания для подготовки к семинарам аспирантам, обучающимися по специальности "Техноло-	ЭИ

	гии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса" / Воронежский государственный аграрный университет; [сост.: В.И. Оробинский, И.В. Баскаков, В.Г. Козлов, А.В. Ворохобин]. – Электрон. текстовые дан. (1 файл: 8360 Кб). – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2022 . – Заглавие с титульного экрана. – Режим доступа: для авторизованных пользователей. – Текстовый файл. – Adobe Acrobat Reader 4.0. – URL: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m166153.pdf	
3	Система машин в растениеводстве [Электронный ресурс]: методические указания для подготовки аспирантов к семинарам по направлению 35.06.04 – «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве» направленности «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» / Воронежский гос. аграр. ун-т; [сост.: В.И. Оробинский, В.В. Василенко, А.М. Гиевский, И.В. Баскаков, А.В. Чернышов]. – Электрон. текстовые дан. (1 файл: 4444 Кб). – Воронеж: Воронежский гос. аграр. ун-т, 2019. – Заглавие с титульного экрана. – Режим доступа: для авторизованных пользователей: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152104.pdf>. – Текстовый файл. – Adobe Acrobat Reader 4.0.	ЭИ

6.1.4. Периодические издания

№ п/п	Перечень периодических изданий
1	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-
2	Механизация и электрификация сельского хозяйства - Москва: Б.и., 1980-
3	Сельский механизатор: [журнал] / учредитель : ООО "Нива" - Москва: Нива, 1958-
4	Сельскохозяйственные машины и технологии: научно-производственный и информационный журнал / ВНИИ механизации сел. хоз-ва Рос. акад. с.-х. наук - Москва: ВИМ Россельхозакадемии, 2009-
5	Техника в сельском хозяйстве: Производственно-технический журнал / Учредитель : АНО "Редакция журнала "Техника в сельском хозяйстве" - Москва: Редакция журнала "Техника в сельском хозяйстве", 1958-
6	Тракторы и сельхозмашины: ежемесячный научно-практический журнал: [16+] / учредитель : ООО "Редакция журнала "ТСМ" - Москва: Редакция журнала "ТСМ", 1958-

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	Лань	https://e.lanbook.com
2	ZNANIUM.COM	http://znanium.com/
3	ЮРАЙТ	http://www.biblio-online.ru/
4	IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
5	E-library	https://elibrary.ru/
6	Электронная библиотека ВГАУ	http://library.vsau.ru/

6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Адрес доступа
1	Портал открытых данных РФ	https://data.gov.ru/
2	Портал государственных услуг	https://www.gosuslugi.ru/
3	Справочная правовая система Гарант	http://ivo.garant.ru
4	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/
5	Профессиональные справочные системы «Кодекс»	https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks
6	Аграрная российская информационная система.	http://www.aris.ru/
7	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	http://agris.fao.org/

6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1	Все ГОСТы	http://vsegost.com/
2	Российское хозяйство. Сельхозтехника.	http://rushoz.ru/selhoztehnika/
3	TECHSERVER.ru: Ваш путеводитель в мире техники	http://techserver.ru/

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), Kompas 3DV15, MathCAD 2001 Pro. 3. ИСС Кодекс"/"Техэксперт"		+ +	+ + +
2.	Семинарское занятие	1. Операционные системы Microsoft Windows XP, Microsoft Windows 7. 2. Пакет Microsoft Office 2010, 2013 (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint), Kompas 3DV15, MathCAD 2001 Pro. 3. ИСС Кодекс"/"Техэксперт"	+ +	+ +	+ + +
3.	Самостоятельная работа	1. Операционные системы Microsoft Windows XP, Microsoft Windows 7.	+	+	+

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
		2. Пакет Microsoft Office 2010, 2013 (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint), Kompas 3DV15, MathCAD 2001 Pro. 3. ИСС Кодекс"/"Техэксперт"	+ +	+	+ +
4.	Промежуточный контроль	1. AST-Test	+		

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

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес(местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом(в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13
Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ): комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: генераторы различных типов, стартеры различных типов, стенд для испытания генераторов, стартеров, системы зажигания, стенд «Схема электрооборудования автомобиля», стенд «Схема электрооборудования трактора», стенд «Схема система зажигания от магнето»; стенд «Схема батарейного зажигания», стенд «Схема контактно-транзисторной системы за-	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.208

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес(местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом(в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
жигания», стенд «Схема транзисторной системы зажигания с бесконтактным управлением», стенд «Схема реле-регулятора контактно транзисторного», стенд «Схема реле-регулятора транзисторного», стенд «Свечи зажигания», стенд «Электрическая схема стартера»	
Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа: демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: стенды обкаточно-тормозные, стенд для испытания ГНС, трактор Беларус-1221, трактор МТЗ-80, трактор ЛТЗ-60АВ, трактор Т-25, автомобиль ГАЗ (дорожная лаборатория), станок токарно-винторезный, станок фрезерный, станок настольно-сверлильный, компрессор, кран-балка, лабораторное оборудование, приборы для измерения уровня шума, диагностический комплекс,	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.2
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ): комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.3
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.117, 118
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: комплект мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test, мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, демонстрационное оборудование и учебно-	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.212

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес(местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом(в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
наглядные пособия Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.219 (с 16 до 20 ч.)
Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.321 (с 16 до 20 ч.)
Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.232а

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
Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса	Сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей	Нет. Согласовано

Лист изменений рабочей программы

Номер изменения	Номер протокола заседания кафедры и дата	Страницы с изменениями	Перечень откорректированных пунктов	ФИО зав. кафедрой

Лист периодических проверок рабочей программы

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность, подпись	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений
Оробинский В.И., Зав. кафедрой СХМ, ТиА	№11 от 15.06.2023 г.	Нет Рабочая программа актуализирована для 2023-2024 учебного года	нет
Оробинский В.И., Зав. кафедрой СХМ, ТиА	№12 от 17.06.2024 г.	Нет Рабочая программа актуализирована для 2024-2025 учебного года	нет