

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.
«01» сентября 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.31 Основы научных исследований

Специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях»

Квалификация выпускника – инженер

Факультет – Агроинженерный

Кафедра эксплуатации транспортных и технологических машин

Разработчик рабочей программы:

кандидат технических наук, доцент Королев Александр Иванович

Воронеж – 2022 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утвержденным приказом Министра науки и высшего образования Российской Федерации от 11 августа 2020 года № 935.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры эксплуатации транспортных и технологических машин (протокол №010120-02 от 01.09.2022 г.).

Заведующий кафедрой


_____ подпись

Козлов В.Г.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол №01 от 01.09.2022 г.).

Председатель методической комиссии


_____ подпись

Костиков О.М.

Рецензент рабочей программы исполнительный директор ООО «Автолюкс-Воронеж» Ковалев Н.П.

1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Цель дисциплины

Цель - дать обучающемуся знания по высокоэффективному использованию научных исследований в области автомобильного транспорта.

1.2. Задачи дисциплины

Задачи - дать теоретические основы научных исследований; ознакомить с передовыми методами поиска и анализа научно-технической информации; привить практические навыки поиска и научных исследований при проектировании, эксплуатации и обслуживании наземных транспортно-технологических средств.

1.3. Предмет дисциплины

Предмет - основы научных исследований в области автомобильного транспорта.

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина Б1.О.31 Основы научных исследований относится к дисциплинам обязательной части. Она является основой для изучения всех дисциплин.

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Взаимосвязь в учебном плане осуществляется со следующими дисциплинами: Б1.О.15 Информационные технологии в профессиональной деятельности; Б1.О.37 Теория наземных транспортно-технологических средств; Б1.В.ДЭ.02.02 Математические методы исследования наземных транспортно-технологических средств; Б2.В.04(Пд) производственная практика, преддипломная практика.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ОПК - 4	Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов.	32	Средства и методы решения поставленных научных задач; способы обработки получаемых эмпирических и экспериментальных данных и их интерпретации; методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач
		У3	Анализировать современные научные достижения; анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реали-

			зации этих вариантов
		НЗ	В проведении экспериментальных исследований по поиску и совершенствования транспортно-технологических средств

3. Объём дисциплины и виды работ

3.1. Очная форма обучения

Объём дисциплины и виды учебной работы							
Показатели	Семестры / Курсы						Всего
	4						
Всего зачетных единиц	3						3
Всего часов	108,0						108,0
в т.ч. контактная работа (КР)	46,15						46,15
самостоятельная работа (СР)	61,85						61,85
Контактная работа при проведении занятий всего	46,00						46,00
в т.ч. лекции	16						16
лабораторные (ЛЗ)-всего	30						30
в т.ч. практическая подготовка							
практические (ПЗ)-всего							
в т.ч. практическая подготовка							
индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта							
индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы							
Контактная работа при промежуточной аттестации - всего	0,15						0,15
в т.ч. групповые консультации							
защита курсового проекта							
защита курсовой работы							
сдача зачета	0,15						0,15
сдача зачета с оценкой							
сдача экзамена							
Самостоятельная работа при проведении занятий	53,00						53,00
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации всего	8,85						8,85
в т.ч. выполнение курсового проекта							
выполнение курсовой работы							
подготовка к зачету	8,85						8,85
подготовка к зачету с оценкой							
подготовка к экзамену							

Формы контроля							
защита курсового проекта							
защита курсовой работы							
зачет	1						1
зачет с оценкой							
экзамен							

3.2. Заочная форма обучения

Объем дисциплины и виды учебной работы							
Показатели	Семестры / Курсы						Всего
	3						
Всего зачетных единиц	3						3
Всего часов	108,0						108,0
в т.ч. контактная работа (КР)	10,15						10,15
самостоятельная работа (СР)	97,85						97,85
Контактная работа при проведении занятий всего	10,00						10,00
в т.ч. лекции	4						4
лабораторные (ЛЗ)-всего	6						6
в т.ч. практическая подготовка							
практические (ПЗ)-всего							
в т.ч. практическая подготовка							
индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта							
индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы							
Контактная работа при промежуточной аттестации - всего	0,15						0,15
в т.ч. групповые консультации							
защита курсового проекта							
защита курсовой работы							
сдача зачета	0,15						0,15
сдача зачета с оценкой							
сдача экзамена							
Самостоятельная работа при проведении занятий	89,00						89,00
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации всего	8,85						8,85
в т.ч. выполнение курсового проекта							
выполнение курсовой работы							

подготовка к зачету	8,85						8,85
подготовка к зачету с оценкой							
подготовка к экзамену							
Формы контроля							
защита курсового проекта							
защита курсовой работы							
зачет	1						1
зачет с оценкой							
экзамен							

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

Раздел 1. Научные исследования

4.1.1 Постановка научной проблемы и теоретические исследования.

Определение и значение науки. Методология научного исследования. Схема научного исследования. Задачи исследования. Понятия о научном знании: относительное, абсолютное. Гипотеза, теория, аксиома. Понятие о теоретических исследованиях. Сущность эксперимента. Обработка опытных данных.

4.2.2 Экспериментальные исследования и испытания машин.

Всеобщие методы исследования. Теория подобия и физическое моделирование. Теория эксперимента. Аксиоматический метод. Индукция, дедукция, аналогия, моделирование. Гипотетический метод. Физическая, химическая и другие сущности явлений. Исторический метод, хронологическая последовательность, идеализация, системный подход, ранжирование. Теория эксперимента.

4.2.3. Программа и методика экспериментальных исследований (испытаний).

Теоретические и экспериментальные исследования. Методы творческого поиска. Метод мозговой атаки, синектический метод, морфологический анализ, метод контрольных вопросов, метод фокальных объектов, метод десятичных матриц, функционально-стоимостной анализ, неполный анализ.

4.2.4. Информационно-измерительная система и обработка данных.

Методы теоретических исследований. Математические методы. Детерминированные вероятностные объекты. Физическое и аналоговое моделирование. Классификация и условия проведения эксперимента. Вычислительный эксперимент. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований. Ошибка и надежность измерения. Графическое изображение опытных данных и выбор эмпирических формул. Планирование факторного эксперимента.

Практическая подготовка по дисциплине включает в себя: проведение занятий лекционного типа и практических на профильных предприятиях с использованием их материально-технической базы. Для чтения лекций привлекаются ведущие специалисты предприятия по профилю образовательной программы. Объем практической подготовки по дисциплине приведен в табл. 3.1. Профильными предприятиями по дисциплине являются: ООО «Автолюкс- Воронеж»

4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Научные исследования				
<i>Постановка научной проблемы и теоретические исследования.</i>	4	6		5
<i>Экспериментальные исследования и испытания машин</i>	4	8		10
<i>Программа и методика экспериментальных исследований (испытаний).</i>	4	6		15
<i>Информационно-измерительная система и обработка данных.</i>	4	10		23
Всего	16	30		53

4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Научные исследования				
<i>Постановка научной проблемы и теоретические исследования.</i>	1	1		20
<i>Экспериментальные исследования и испытания машин</i>	1	2		20
<i>Программа и методика экспериментальных исследований (испытаний).</i>	2	2		20
<i>Информационно-измерительная система и обработка данных.</i>	1	1		29
Всего	4	6		89

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

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная

1	Изучение электрических приборов, используемых при измерениях параметров технологических процессов	Баранов Ю.Н. Основы научных исследований: учебное пособие для вузов /Ю.Н. Баранов, А.И. Королев, Н.И. Теплинский - Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГАУ. – 2011. – 142 с. Стр. 46...62 Основы научных исследований и патентоведение. Практикум. / А.П. Дьячков, Ю.Н. Баранов, А.И. Королев, Н.И. Теплинский, А.Д. Бровченко. - Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГАУ, 2013. - 124 с. Стр. 6...28	15	30
2	Однофакторный эксперимент	Баранов Ю.Н. Основы научных исследований: учебное пособие для вузов /Ю.Н. Баранов, А.И. Королев, Н.И. Теплинский - Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГАУ. – 2011. – 142 с. Стр. 41...99 Основы научных исследований и патентоведение. Практикум. / А.П. Дьячков, Ю.Н. Баранов, А.И. Королев, Н.И. Теплинский, А.Д. Бровченко. - Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГАУ, 2013. - 124 с. Стр. 50...72	15	30
3	Многофакторный эксперимент	Баранов Ю.Н. Основы научных исследований: учебное пособие для вузов /Ю.Н. Баранов, А.И. Королев, Н.И. Теплинский - Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГАУ. – 2011. – 142 с. Стр. 66...70	27,35	37,35
Всего			57,35	97,35

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции
----------------------	-------------	----------------------------------

Постановка научной проблемы и теоретические исследования.	ОПК-4	32
		У3
		НЗ
Экспериментальные исследования и испытания машин	ОПК-4	32
		У3
		НЗ
Программа и методика экспериментальных исследований (испытаний).	ОПК-4	32
		У3
		НЗ
Информационно-измерительная система и обработка данных.	ОПК-4	32
		У3
		НЗ

5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале	не зачетно	зачтено

5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки на зачете

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя отличное знание освоенного материала и умение самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Зачтено, продвинутый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя хорошее знание освоенного материала и умение самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Зачтено, пороговый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя знание основ освоенного материала и умение решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент выполнил не все задания, предусмотренные рабочей программой или не отчитался об их выполнении, не подтверждает знание освоенного материала и не умеет решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения	Описание критериев
----------------------------	--------------------

компетенций	
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

Критерии оценки рефератов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
--	--------------------

Зачтено, высокий	Структура, содержание и оформление реферата полностью соответствуют предъявляемым требованиям, обоснована актуальность темы, даны четкие формулировки, использованы актуальные источники информации, отсутствуют орфографические, синтаксические и стилистические ошибки
Зачтено, продвинутый	Структура, содержание и оформление реферата полностью соответствуют предъявляемым требованиям, обоснована актуальность темы, даны четкие формулировки, использованы актуальные источники информации, имеются отдельные орфографические, синтаксические и стилистические ошибки
Зачтено, пороговый	Структура, содержание и оформление реферата в целом соответствуют предъявляемым требованиям, обоснована актуальность темы, даны четкие формулировки, использованы как актуальные, так и устаревшие источники информации, имеются отдельные орфографические, синтаксические и стилистические ошибки
Не зачтено, компетенция не освоена	Структура, содержание и оформление реферата не соответствуют предъявляемым требованиям, актуальность темы не обоснована, отсутствуют четкие формулировки, использованы преимущественно устаревшие источники информации, имеются в большом количестве орфографические, синтаксические и стилистические ошибки

Критерии оценки участия в ролевой игре

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент в полном объеме выполняет правила игры - демонстрирует основные ролевые характеристики, должностное положение по роли, общепринятую трактовку ролевых прототипов, этические и служебные правила поведения, действуя в рамках определенной профессиональной задачи. Вырабатывает решения и обосновывает их выбор. Демонстрирует понимание общей цели коллектива и взаимодействия ролей.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом выполняет правила игры - демонстрирует основные ролевые характеристики, должностное положение по роли, общепринятую трактовку ролевых прототипов, этические и служебные правила поведения, действуя в рамках определенной профессиональной задачи. Участвует в выработке решений и их обоснованном выборе. Демонстрирует понимание общей цели коллектива и взаимодействия ролей.
Зачтено, пороговый	Студент в целом выполняет правила игры, действуя в рамках определенной профессиональной задачи. Участвует в многоальтернативной выработке решений. В целом понимает наличие общей цели коллектива и необходимость взаимодействия ролей.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не справляется с правилами игры в рамках определенной профессиональной задачи. Не принимает участие в выработке и обосновании решений. Отсутствует понимание общей цели и порядка взаимодействия ролей.

5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5.3.1.1. Вопросы к экзамену

«Не предусмотрена»

5.3.1.2. Задачи к экзамену

«Не предусмотрена»

5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой

«Не предусмотрена»

5.3.1.4. Вопросы к зачету

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Перечислить основные этапы исследования.	ОПК-4	32
2.	Принципиальное устройство осциллографа.	ОПК-4	32
3.	Что является основанием для выбора темы исследования.	ОПК-4	32
4.	Датчики сопротивления и их применение.	ОПК-4	32
5.	Что такое рабочая гипотеза?	ОПК-4	32
6	Как и чем регистрируется частота вращения?	ОПК-4	32
7.	Что такое теоретический этап исследования?	ОПК-4	32
8.	Коммутационная аппаратура.	ОПК-4	32
9.	Задачи исследования.	ОПК-4	32
10.	Способы регистрации параметров.	ОПК-4	32
11	Экспериментальный этап исследования.	ОПК-4	32
12.	Тарирование ИИС.	ОПК-4	32
13	Программа исследований.	ОПК-4	У3
14.	Эмпирическая зависимость.	ОПК-4	У3
15.	Методика исследований.	ОПК-4	У3
16.	Число опытов и число повторностей.	ОПК-4	У3
17	Тарирование ИИС на рабочем месте.	ОПК-4	У3
18	Выбор аппаратуры для эксперимента.	ОПК-4	У3
19.	Формы записи результатов тарирования и эксперимента.	ОПК-4	У3
20.	Что такое точность и погрешность.	ОПК-4	У3
21.	Обработка результатов эксперимента.	ОПК-4	У3
22.	Что признается изобретением?	ОПК-4	У3
23.	Характеристика аппаратуры рабочего места.	ОПК-4	У3
24.	Оценка совпадения результатов эксперимента с рабочей гипотезой.	ОПК-4	У3
25.	Что такое патентный поиск?	ОПК-4	У3
26.	Влияние числа измерений на ошибку среднего.	ОПК-4	Н3
27	Содержание описания изобретения.	ОПК-4	Н3
28.	Как составляется формула изобретения?	ОПК-4	Н3
29.	Что такое экстраполяция и интерполяция?	ОПК-4	Н3
30.	Что такое «испытание машин»?	ОПК-4	Н3
31.	Что такое «объект исследования»?	ОПК-4	Н3
32.	Что такое «предмет исследования»?	ОПК-4	Н3
33	Что называется рефератом?	ОПК-4	Н3
34.	Формы изложения гипотезы.	ОПК-4	Н3
35.	Что такое «математическая модель»?	ОПК-4	Н3
36	Физическое и аналоговое моделирование.	ОПК-4	Н3
37.	Виды измерений (способ и время фиксации).	ОПК-4	Н3

38.	Основные требования к аппаратуре.	ОПК-4	НЗ
39	Что такое надежность и точность измерений?	ОПК-4	НЗ
40.	Структурная схема ИИС.	ОПК-4	НЗ

5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ)

«Не предусмотрена»

5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы)

«Не предусмотрена».

5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

5.3.2.1. Вопросы тестов

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Устройства, используемые для измерения влажности 1. влагомеры; + 2. барометры; 3. термометры; 4. твердомеры	ОПК-4	32
2.	На чем основан принцип действия термопары? 1) на разных свойствах жидкостей; 2) на разных свойствах металлов; + 3) на усилениях сигнала; 4) на ослаблении сигнала.	ОПК-4	32
3.	Устройства, используемые для усиления выходных сигналов преобразователей 1) тензорезисторы; 2) тензометрические усилители; + 3) индуктивные преобразователи; 4) емкостные преобразователи.	ОПК-4	32
4.	Количество опытов по гипотезе для прямой зависимости? 1) две на достаточной дистанции; + 2) три; 3) четыре; 4) пять.	ОПК-4	32
5.	Минимальное количество опытов для определения тенденции (определения направления движения): 1) один; 2) два; 3) три; + 4) четыре.	ОПК-4	32
6.	Из каких деталей собирается мостовая схема в тензобалочке: 1) конденсаторов; 2) резисторов; + 3) транзисторов; 4) тиристоров.	ОПК-4	32
7.	По способу получения результата измерения бывают 1) прямые, косвенные; + 2) равноточные, неравноточные;	ОПК-4	32

	3) разовые, многократные; 4) аналоговые, дискретные		
8.	Каким образом можно снизить влияние температуры на показания тензорезистора 1) при помощи компенсационного резистора; + 2) улучшить изоляцию; 3) изменить положение тензористора; 4) увеличить слой клея под тензористором	ОПК-4	32
9.	Какую схему чаще всего используют при соединении тензодатчиков 1) мостовая; + 2) интегральная; 3) дифференциальная; 4) диодная.	ОПК-4	32
10.	Как следует располагать тензористоры при измерении крутящего момента 1) параллельно оси вращения; 2) под углом 45° к оси вала; + 3) под углом 90°; 4) под углом 25°.	ОПК-4	32
11.	Когда применяются однократные измерения? 1) глубина обработки почвы; 2) скорость движения трактора; 3) ускорение коленчатого вала; 4) массы трактора. +	ОПК-4	32
12.	Когда используют многократные измерения 1) масса машины; 2) площадь поля; 3) время наполнения бункера; + 4) объем бункера.	ОПК-4	32
13.	Какие из перечисленных не бывает ошибок: 1) систематические; 2) случайные; 3) вероятностные; 4) несистематические. +	ОПК-4	32
14.	Какой вид обслуживания направлен на восстановление исправности и полного (или близкого к полному) восстановления ресурса изделия с заменой или восстановлением любых составных частей, в том числе базовых 1) $X - a$; 2) a/X ; 3) $(X - a)^2/X$; 4) $(X - a^2)/X$.	ОПК-4	32
15.	По какой формуле определяется среднее значение измеряемой величины (X_{cp}): $1) X_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}; +$	ОПК-4	32

	$2) X_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n-1};$ $3) X_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i - 1}{n};$ $4) X_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n+1}.$		
16.	В каком из представленных видов не может быть выдвинута гипотеза: 1) словесном; 2) математическая модель; 3) физическая модель; + 4) графической форме.	ОПК-4	УЗ
17.	Измерения по виду фиксации бывают: 1) интегральные; 2) логарифмические; 3) индеферентные; 4) дискретные. +	ОПК-4	УЗ
18.	Что такое гипотеза? 1)научно-обоснованное предположение; + 2) результаты тарировки ИИС; 3) результат эксперимента; 4) адекватность модели.	ОПК-4	УЗ
19.	Для чего необходима тарировка? 1) определения масштаба и ошибки ИИС; + 2) повышение точности измерения; 3) уменьшения относительной ошибки; 4) уменьшение грубой ошибки (промах).	ОПК-4	УЗ
20.	Что такое программа исследования? 1) перечень вопросов по определению количества опытов; 2) перечень вопросов по определению количества повторностей; 3) развернутый план исследований; + 4) перечень объектов исследований	ОПК-4	УЗ
21.	Что содержит методика исследований? 1) трудоемкость эксперимента; 2) денежные затраты на эксперимент; 3) совокупность способов и приемов получения опытной зависимости; + 4) перечень оборудования и материалов	ОПК-4	УЗ
22.	Чем определяется число повторностей опыта: 1) надежностью и допустимой ошибки опыта; + 2) абсолютной ошибкой ИИС; 3) относительной ошибкой ИИС; 4) законом нормального распределения.	ОПК-4	УЗ
23.:	Какие виды ошибок можно учитывать в качестве поправки к измерению	ОПК-4	УЗ

	1) абсолютные; 2) относительные; 3) случайные; 4) систематические.		
24.	Что такое интерполяция? 1) определение значения функции внутри интервала; 2) значение функции при больших значениях аргумента; 3) значение функции при меньших значениях аргумента; 4) значение функции в любом значении аргумента.	ОПК-4	УЗ
25.	Что такое промах? 1) грубая ошибка; + 2) систематическая ошибка; 3) абсолютная ошибка; 4) приведенная ошибка.	ОПК-4	УЗ
26.	Какой способ измерения контролируемого параметра Вы знаете? 1) прямой; + 2) случайный; 3) индикаторный; 4) внешний.	ОПК-4	УЗ
27.	Какой способ измерения контролируемого параметра Вы знаете? 1) систематический; 2) косвенный; + 3) зависимый; 4) независимый.	ОПК-4	УЗ
28.	На сколько классов делятся ошибки (по закономерности появления)? 1) один; 2) два; 3) три; 4) пять.	ОПК-4	УЗ
29.	Ошибки, причины которых неизвестны и учесть их заранее невозможно относятся к: 1) стандартным; 2) случайным; + 3) периодическим; 4) независимым	ОПК-4	УЗ
30	Ошибки, возникающие из-за известных причин, действующие по определенным законам относятся к: 1) систематическим; + 2) случайным; 3) промахам; 4) косвенным	ОПК-4	УЗ
31.	Научное предположение о сущности развития исследуемого явления это: 1) рабочая гипотеза;+ 2) динамические ошибки; 3) предельная ошибка; 4) круг задач.	ОПК-4	УЗ
32.	Что такое калибровка?	ОПК-4	НЗ

	1) это определение масштаба измерения и ошибки прибора; + 2) количество единиц измеряемой величины, приходящееся на одно деление шкалы прибора; 3) рабочий диапазон шкалы прибора; 4) степень соответствия результата измерения действительному значению измеряемой величины.		
33.	В общем виде уравнение математической модели можно представить так: 1) $y = \varphi(x_1, x_2, \dots, x_k); +$ 2) $F = \frac{S_{ad}^2}{S_{(o)}^2};$ 3) $f = N \cdot (n - 1);$ 4) $t = \frac{ b_j }{S_{(b_j)}}.$	ОПК-4	НЗ
34.	Факторы делятся на группы. Что к ним не относится? 1) управляемые; 2) нейтрализуемые; 3) независимые; 4) косвенные. +	ОПК-4	НЗ
35.	По какой из формул можно рассчитать необходимое количество опытов: 1) $y = m \cdot x + a;$ 2) $y = m \cdot x;$ 3) $N_o = k \cdot n; +$ 4) $m = y / x.$	ОПК-4	НЗ
36.	Какие виды моделей не могут быть реализованы? 1) физическая модель; + 2) линейная; 3) экспоненциальная; 4) логарифмическая	ОПК-4	НЗ
37.	Что такое масштаб измерения? 1) интервал измерения; 2) предел измерения; 3) количество единиц, приходящихся на единицу измерения выходного параметра; + 4) шкала прибора.	ОПК-4	НЗ
38.	Что такое однофакторный эксперимент? 1) изучение влияния одного фактора; + 2) однозначное влияние фактора; 3) одновременное влияние фактора; 4) однократное влияние фактора.	ОПК-4	НЗ

39.	Укажите неверный ответ. Виды испытаний: 1) лабораторные; 2) лабораторно-полевые; 3) полевые; 4) межведомственные. +	ОПК-4	НЗ
40.	Исследования, направленные на создание новых принципов с целью расширения знаний общества и помощи в глубоком понимании законов природы, называют: 1. лабораторные 2. прикладные 3. теоретическими (фундаментальными) + 4. экспериментальные	ОПК-4	НЗ
41.	Измерения, при которых значение измеряемой величины определяют с использованием результатов измерений других (одной или нескольких величин), с которым она связана функционально, называют: 1. прямыми 2. косвенными + 3. абсолютными 4. относительными	ОПК-4	НЗ
42.	Надежность измерения – это: 1. вероятность того, что действительное значение измеряемой величины отличается от результата измерения не более, чем на значение указанной ошибки + 2. разность между результатом измерения и действительным значением измеряемой величины 3. физический процесс определения численного значения некоторой величины путем сравнения ее с эталоном 4. степень соответствия результата измерения действительному значению измеряемой величины	ОПК-4	НЗ
43.	Точность измерения оценивается с помощью: 1. ошибки (погрешности) измерения 2. стабильности (воспроизводимости) прибора 3. ошибки (погрешности) и надежность измерения + 4. надежности измерения	ОПК-4	НЗ
44.	Ошибки, обусловленные факторами, действие которых неопределенно при многократных измерениях физической величины, и проявляющиеся в том, что результаты измерений отличаются друг от друга, называются. 1. систематическими 2. грубыми (промахами) + 3. абсолютными 4. случайными	ОПК-4	НЗ
45.	Рабочая гипотеза – это: 1. научно обоснованное предположение, выдвигаемое для объяснения какого-либо процесса + 2. научная задача, которая охватывает значительную область исследования и имеет перспективное значение	ОПК-4	НЗ

	3. знание, достоверность которого доказана 4. исходное положение научной теории, принимаемое без доказательства		
46.	Эксперимент – это: 1. метод познания, при котором объект изучают без вмешательства в него 2. научно поставленный опыт с точно учитываемыми и управляемыми условиями с целью выявления закономерностей объективного мира + 3. одна из сфер человеческой практики, в которой проверка истинности выдвигаемых гипотез основана на мнении высококвалифицированных специалистов в соответствующей области 4. поиск, проработка, анализ информации с целью всестороннего изучения	ОПК-4	НЗ

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Что такое теоретический этап исследования?	ОПК-4	32
2	Коммутационная аппаратура.	ОПК-4	32
3	Задачи исследования.	ОПК-4	32
4		ОПК-4	32
5	Экспериментальный этап исследования.	ОПК-4	32
6	Тарирование ИИС.	ОПК-4	32
7	.Программа исследований.	ОПК-4	32
8	Эмпирическая зависимость.	ОПК-4	УЗ
9	Методика исследований.	ОПК-4	УЗ
10	Число опытов и число повторностей.	ОПК-4	УЗ
11	Тарирование ИИС на рабочем месте.	ОПК-4	УЗ
12	.Выбор аппаратуры для эксперимента.	ОПК-4	УЗ
13	Формы записи результатов тарирования и эксперимента.	ОПК-4	УЗ
14	Что такое «испытание машин»?	ОПК-4	УЗ
15	Что такое «объект исследования»?	ОПК-4	НЗ
16	Что такое «предмет исследования»?	ОПК-4	НЗ
17	.Что называется рефератом?	ОПК-4	НЗ
18	Формы изложения гипотезы.	ОПК-4	НЗ
19	Что такое «математическая модель»?	ОПК-4	НЗ
20	.Физическое и аналоговое моделирование.	ОПК-4	НЗ
21	Виды измерений (способ и время фиксации).	ОПК-4	НЗ
22	Основные требования к аппаратуре.	ОПК-4	НЗ

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Определить среднестатистическую ошибку при следующих значениях:	ОПК-4	32

	<i>№ варианта X_i X_{cp} X_{max}</i> <i>1 2 2,1 30</i> <i>2 2,1 2,5 35</i> <i>3 2,2 3 40</i> <i>4 2,4 3,3 45</i> <i>5 2,6 3,8 50</i> <i>6 3,1 4,4 55</i> <i>7 3,7 5,1 60</i> <i>8 4,1 5,3 65</i> <i>9 4,4 5,8 70</i> <i>10 4,6 6,1 75</i>		
2	<i>Определить математическое ожидание при значениях, которые представлены в таблице:</i> <i>№ варианта X_1 X_2 X_3</i> <i>1 6 9 7</i> <i>2 10 12 14</i> <i>3 20 23 26</i> <i>4 25 28 24</i> <i>5 30 32 31</i> <i>6 35 36 39</i> <i>7 40 42 45</i> <i>8 50 52 51</i> <i>9 55 56 54</i> <i>10 60 63 66</i>	ОПК-4	УЗ
3	<i>Определить среднеквадратическое отклонение по данным, представленным в таблице:</i> <i>№ варианта X_1 X_2 X_3</i> <i>1 55 56 54</i> <i>2 20 23 26</i> <i>3 25 28 24</i> <i>4 10 12 14</i> <i>5 6 9 7</i> <i>6 60 63 66</i> <i>7 35 36 39</i> <i>8 50 52 51</i> <i>9 40 42 45</i> <i>10 30 32 31</i>	ОПК-4	НЗ

5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ

№ п/п	Тема реферата, контрольных, расчётно-графических работ
1	Способы регистрации параметров.
2	Экспериментальный этап исследования.
3	Тарирование ИИС.
4	Программа исследований.
5	Эмпирическая зависимость.

5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы

«Не предусмотрена»

5.4. Система оценивания достижения компетенций

5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

Компетенция ОПК - 4 Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов.					
Индикаторы достижения компетенции ОПК-4		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
32	Средства и методы решения поставленных научных задач; способы обработки получаемых эмпирических и экспериментальных данных и их интерпретации; методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач			1-12	
У3	Анализировать современные научные достижения; анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов			13-25	
Н3	В проведении экспериментальных исследований по поиску и совершенствованию транспортно-технологических средств			26-40	

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

Компетенция ОПК - 4 Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов.				
Индикаторы достижения компетенции ОПК-4		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
32	Средства и методы решения поставленных научных задач; способы обработки получаемых эмпирических и экспери-	1-15	1-7	1

	ментальных данных и их интерпретации; методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач			
УЗ	Анализировать современные научные достижения; анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	16-31	8-14	2
НЗ	В проведении экспериментальных исследований по поиску и совершенствованию транспортно-технологических средств	32-46	15-22	3

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1	Баранов Ю.Н. Основы научных исследований: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / Ю.Н. Баранов, А.И. Королев, Н.И. Теплинский; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2011 - 144 с. [ЦИТ 5553]	Учебное	Основная
2	Герасимов Основы научных исследований [электронный ресурс] / Гера-симов, Злобина, Дробышева и др. - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2013 - 272 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум]	Учебное	Основная
3	Основы научных исследований и патентование: практикум: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / [А.П. Дьячков [и др.]; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2013 - 123 с. [ЦИТ 9017] [ПТ]	Учебное	Основная
4	Шкляр Основы научных исследований [электронный ресурс]: Учебное пособие для бакалавров / Шкляр - Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2012 - 244 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум]	Учебное	Основная
5	Основы научных исследований: Учебник для студентов технических вузов / под ред. В.И. Крутова, В.В. Попова - Москва: Высшая школа, 1989 - 400 с	Учебное	Дополнительная
6	Основы научных исследований [Электронный ресурс] : методические указания для самостоятельной	Методическое	

	работы обучающихся по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост.: Н. И. Теплинский, А. И. Королев, Е. Е. Шередекина] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 187 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2018.— Заглавие с титульного экрана .— Свободный доступ из интрасети ВГАУ .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m143325.pdf>		
7	Основы научных исследований [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторной работы по изучению устройств для измерения неэлектрических величин для обучающихся по специальности Наземные транспортно-технологические средства / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. А. И. Королев] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 501 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2020 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m153155.pdf>.	Методическое	
8	Основы научных исследований [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторной работы однофакторный эксперимент для обучающихся по специальности Наземные транспортно-технологические средства / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. А. И. Королев] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 412 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2020 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m153168.pdf>.	Методическое	
9	Достижения науки и техники АПК: ежемесячный теоретический и научно-практический журнал / Министерство сельского хозяйства РФ - Москва: Агропрмиздат, 1988-	Периодическое	
10	За рулем: [журнал]: [16+] / учредитель : ОАО "За рулем" - Москва: За рулем, 2007-	Периодическое	
11	Механизация и электрификация сельского хозяйства - Москва: Б.и., 1980-	Периодическое	
12	Наука и жизнь: научно-популярный журнал: 12+ / учредитель : Всес. об-во по распространению полит. и науч. знаний - Москва: Б.и., 1935-	Периодическое	
13	Патенты и лицензии: ежемесячный теоретический и практический журнал - Москва: Б.и., 1993-	Периодическое	

6.2. Ресурсы сети Интернет

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	Единая межведомственная информационно-статистическая система	https://fedstat.ru/
2	База данных показателей муниципальных образований	http://www.gks.ru/free_doc/new_site/bd_munst/munst.htm
3	База данных ФАОСТАТ	http://www.fao.org/faostat/ru/
4	Портал открытых данных РФ	https://data.gov.ru/
5	Портал государственных услуг	https://www.gosuslugi.ru/
6	Единая информационная система в сфере закупок	http://zakupki.gov.ru
7	Электронный сервис "Прозрачный бизнес"	https://pb.nalog.ru
8	ГАС РФ "Правосудие"	https://sudrf.ru/
9	Справочная правовая система Гарант	http://www.consultant.ru/
10	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://ivo.garant.ru
11	Профессиональные справочные системы «Кодекс»	https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks
12	Росреестр: Публичная кадастровая карта	https://pkk5.rosreestr.ru/
13	Федеральная государственная система территориального планирования	https://fgistp.economy.gov.ru/
14	СТРОЙКонсультант	http://www.stroykonsultant.ru/
15	Аграрная российская информационная система.	http://www.aris.ru/
16	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/

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

7.1.1. Для контактной работы

№ уч. corp.	№ ауд.	Статус аудитории	Перечень оборудования
3	218	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия.
3	219	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
4	426	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа	Комплект учебной мебели, лабораторное оборудование. Лабораторные установки
1	138	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий

7.1.2. Для самостоятельной работы

№ уч. corp.	№ ауд.	Название аудитории	Перечень оборудования
3	219	Помещение для самостоятельной работы	Комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду

7.2. Программное обеспечение

7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ

4	Браузеры Яндекс Браузер / Internet Explorer	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

7.2.2. Специализированное программное обеспечение

№	Название	Размещение
1	Веб-ориентированное офисное программное обеспечение GoogleDocs	https://docs.google.com
2	Векторный графический редактор InkScape (альтернатива CorelDraw) (free)	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Визуальный ЯП для моделирования динамических систем VisSim	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Виртуальная лаборатория по деталям машин Solo	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Виртуальная лаборатория по сопромату Colambus	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Виртуальная лаборатория Сопротивление материалов	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Пакет статистической обработки данных Statistica	ПК ауд.122а (К1)
8	ППП для решения задач технических вычислений Matlab 6.1/SciLab	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Программа расчета и проектирования APM WinMachine	ПК ,ауд 20 (К2), ауд. 104, 321 (К3)
10	Система компьютерной алгебры Mathcad	ПК в локальной сети ВГАУ
11	Система компьютерной алгебры Maxima	ПК в локальной сети ВГАУ
12	Система трехмерного моделирования Kompas 3D	ПК в локальной сети ВГАУ
13	Среда программирования FreePascal	ПК в локальной сети ВГАУ
14	Среда разработки ПО для языка программирования R StudioDesktop	ПК в локальной сети ВГАУ

8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	ФИО заведующего кафедрой
Б1.В.ДЭ.02.02 Математические методы исследования наземных транспортно-технологических средств	Математики и физики	Шацкий В.П

Приложение 1
Лист периодических проверок рабочей программы
и информация о внесенных изменениях

Должностное лицо, проводившее про- верку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указанием соответ- ствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Козлов В.Г. Зав. кафедрой экс- плуатации транс- портных и техноло- гических машин	15.06.2023 г.	нет Рабочая программа актуализирована для 2023-2024 учебного года	нет
Козлов В.Г. Зав. кафедрой экс- плуатации транс- портных и техноло- гических машин	28.05.2024 г.	нет Рабочая программа актуализирована для 2024-2025 учебного года	нет
Козлов В.Г. Зав. кафедрой экс- плуатации транс- портных и техноло- гических машин	17.06.2025 г.	нет Рабочая программа актуализирована для 2025-2026 учебного года	нет