

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Автомобильного транспорта»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №9 от 22 апреля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины
«ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Направление: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Автомобили и автомобильное хозяйство

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Свирбутович Ольга Александровна Дата подписания: 03.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил и согласовал: Федотов Александр Иванович Дата подписания: 06.06.2025
--

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Основы научных исследований» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-4 Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний	ОПК ОС-4.5

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-4.5	Показывает сформированные знания, необходимые для проведения научных исследований в сфере эксплуатации автомобильного транспорта и автомобильного сервиса	Знать рациональные методы эффективной эксплуатации, а также технологические процессы поддержания и восстановления работоспособности подвижного состава автотранспортных средств, их агрегатов, механизмов, узлов, и систем. Уметь выполнять расчёты погрешностей измерения параметров технического состояния транспортных средств и сравнение их с требованиями нормативных правовых документов в отношении технического состояния транспортных средств; проводить тестовые проверки работоспособности средств технического диагностирования, в том числе средств измерений. Владеть навыками использования научных методов исследования.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Основы научных исследований» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Введение в профессиональную деятельность», «Информационные технологии», «Конструкция колесных транспортных средств», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Силовые установки колесных транспортных средств», «Теория эксплуатационных свойств колесных транспортных средств»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Основы проектной деятельности», «Производственная практика: преддипломная практика», «Техническая диагностика колесных транспортных средств», «Типаж и эксплуатация

технологического оборудования», «Экологические требования к колесным транспортным средствам»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семес тр № 2	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины	108	36	72
Аудиторные занятия, в том числе:	12	2	10
лекции	6	2	4
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	6	0	6
Контактная работа, в том числе	0	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	87	34	53
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	0	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Экзамен		Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 2

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Методы научного исследования.	1	1					1	34	Тест
2	Первичные преобразователи кинематических параметров. Методы и оборудование для измерения	2	1							Тест

	температуры.									
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Семестр № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Цифровые методы измерения интервалов времени и скорости вращения вала (шестерни). Измерение кинематических параметров при помощи датчика Холла и геркона.	1	1			1, 2	2	2	30	Тест
2	Расходомеры жидкости. Тензометрический метод измерения сил и моментов.	2	1			3	1			Тест
3	Измерение давления жидкости и газа, углов при помощи гироскопа и стробоскопическим методом.	3	1			4	1			Тест
4	Оборудование для визуализации и обработки результатов измерений. Устройство и принцип работы осциллографа и аналогоцифрового преобразователя.	4	1			5, 6	2	1	23	Тест
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен
	Всего		4				6		62	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Методы научного	Экспериментальные и аналитические методы

	исследования.	научного исследования. Подготовка и выполнение эксперимента. Тестовые режимы и технические измерения. Абсолютная погрешность измерения. Относительная погрешность измерения. Математическое моделирование.
2	Первичные преобразователи кинематических параметров. Методы и оборудование для измерения температуры.	Электромагнитный датчик измерения скорости вращения вала. Датчик «оптопара». Центробежный датчик скорости вращения вала. Устройство и принцип работы системы измерения скорости вращения вала. Датчик измерения температуры «термопара». Датчик измерения температуры «терморезистор». Система измерения температуры. Абсолютная и относительная погрешности измерения температуры.

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Цифровые методы измерения интервалов времени и скорости вращения вала (шестерни). Измерение кинематических параметров при помощи датчика Холла и геркона.	Колебательный контур и кварцевый резонатор. Генератор опорных импульсов. Счетные и делительные декады. Логическая схема "2-И". Принцип работы цифровой схемы измерения времени. Абсолютная и относительная погрешности измерения временных интервалов. Датчики, позволяющие выполнять измерения скорости вращения. Цифровая схема измерения времени. Цифровая схема измерения параметров вращения вала (шестерни). Абсолютная и относительная погрешность измерения скорости вращения. Измерение кинематических параметров при помощи датчика Холла. Измерение кинематических параметров при помощи геркона. Преимущества и недостатки методов измерения кинематических параметров с помощью датчика Холла и геркона.
2	Расходомеры жидкости. Тензометрический метод измерения сил и моментов.	Устройство и работа расходомера жидкости поршневого типа. Устройство и работа расходомера жидкости ротационного типа. Преимущества и недостатки расходомеров жидкости ротационного и поршневого типов. Метрологические характеристики расходомеров жидкости ротационного и поршневого типов. Принцип работы тензометрического датчика. Устройство и работа тензометрической системы измерения момента. Устройство и работа тензометрической мостовой схемы измерения силы. Балансировка и калибровка тензометрической мостовой схемы. Абсолютная и относительная погрешность измерения силы.
3	Измерение давления жидкости и газа, углов	Принцип работы пьезометрического датчика. Устройство и принцип работы тензометрического

	при помощи гироскопа и стробоскопическим методом.	датчика измерения давления. Устройство и принцип работы потенциометрического (реохордного) датчика измерения давления. Абсолютная и относительная погрешности измерения давления. Гироскопический эффект. Устройство и принцип работы гироскопа. Гироскопическая система измерения углов. Абсолютная и относительная погрешности измерения углов при помощи гироскопов. Стробоскопический эффект. Принцип работы импульсной лампы. Принцип работы ждущего мультивибратора. Устройство и принцип работы стробоскопического прибора. Измерение угла опережения зажигания при помощи стробоскопа.
4	Оборудование для визуализации и обработки результатов измерений. Устройство и принцип работы осциллографа и аналогоцифрового преобразователя.	Визуализация и обработка результатов измерений. Оборудование для визуализации и обработки результатов измерений. Осциллографы, сканеры, мотортестеры и компьютерные измерительные комплексы. Устройство и принцип работы электроннолучевой трубки. Устройство и принцип работы системы вертикального отклонения луча. Устройство и принцип работы системы горизонтального отклонения луча. Синхронизация сигнала в осциллографе. Калибровка вертикальной шкалы осциллографа. Калибровка горизонтальной шкалы осциллографа. Цифровой сигнал "логический ноль" и "логическая единица". Квантование сигнала по амплитуде. Младшее значение разряда. Квантование времени. Принцип работы аналого-цифрового преобразователя.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Устройство и принцип работы системы измерения скорости вращения вала. Датчик измерения температуры «терморезистор».	1
2	Принцип работы цифровой схемы измерения времени. Датчики, позволяющие выполнять измерения скорости вращения. Измерение кинематических параметров при помощи датчика Холла.	1
3	Устройство и работа расходомеров жидкости поршневого и ротационного типа. Принцип работы тензометрического датчика.	1

4	Принцип работы пьезометрического датчика. Устройство и принцип работы гироскопа. Устройство и принцип работы стробоскопического прибора.	1
5	Осциллографы, сканеры, мотортестеры и компьютерные измерительные комплексы.	1
6	Принцип работы аналого-цифрового преобразователя.	1

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к контрольным работам	34

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение тренировочных и обучающих тестов в дистанционном режиме	23
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	30

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия, Видеоконференция, Вебинар.

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

1. Федотов А. И. Основы научных исследований: учебное пособие по направлению подготовки "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" [и др.] / А. И. Федотов, Иркутск, Издательство ИрННТУ, 2017. - 140 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1. Федотов А.И. Основы научных исследований. Методические указания к выполнению самостоятельной работы студентов по дисциплине «Основы научных исследований». Иркутск. Изд-во ИрГТУ, 2017. 15 с.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 учебный год 2 | Тест

Описание процедуры.

Выполнение тренировочных и обучающих тестов в дистанционном режиме в течение 30 минут.

Пример задания:

Контрольные вопросы

1. Что называется научным исследованием?
2. Что является результатами научного исследования?
3. Какие виды научных исследований Вы знаете?
4. Какие виды функциональных воздействий выполняет исследовательское оборудование в процессе научных исследований?
5. Что такое экспериментальное исследование?
6. Что такое аналитическое исследование?
7. Что такое абсолютная погрешности измерения времени. Как она определяются?
8. Что такое относительная погрешности измерения времени. Как она определяется?

Критерии оценивания.

Зачтено – 60 % и более правильных ответов;

Не зачтено – менее 60 % правильных ответов.

6.1.2 учебный год 3 | Тест

Описание процедуры.

Выполнение тренировочных и обучающих тестов в дистанционном режиме в течение 30 минут.

Пример задания:

Контрольные вопросы

1. Что называется научным исследованием?
2. Что является результатами научного исследования?
3. Какие виды научных исследований Вы знаете?
4. Какие виды функциональных воздействий выполняет исследовательское оборудование в процессе научных исследований?
5. Что такое экспериментальное исследование?
6. Что такое аналитическое исследование?
7. Что такое абсолютная погрешности измерения времени. Как она определяются?
8. Что такое относительная погрешности измерения времени. Как она определяется?

Критерии оценивания.

Зачтено – 60 % и более правильных ответов;

Не зачтено – менее 60 % правильных ответов.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания
---	----------------------------	-------------------------------------

		промежуточной аттестации
ОПК ОС-4.5	Демонстрируются умения выполнять расчёты погрешностей измерения параметров технического состояния транспортных средств. Показываются практические навыки проведения тестовых проверок работоспособности средств технического диагностирования, в том числе средств измерений.	Метод оценивания – разноуровневые задания. Средство оценивания – (ФОС по дисциплине «Основы научных исследований») комплект разноуровневых заданий в форме билетов.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Обучающийся, по расписанию приходит на экзамен, предъявляет экзаменатору паспорт и зачетную книжку, берет билет (форма которого представлена ниже) и в течение 40 минут готовится к ответу.

После подготовки дает преподавателю ответ в устной форме на поставленные в билете вопросы. Экзаменатор может задать дополнительные вопросы, в рамках программы дисциплины.

Пример задания:

Контрольные вопросы для экзамена:

1. Что называется научным исследованием?
2. Что является результатами научного исследования?
3. Начертите схему и объясните принцип работы электромагнитного датчика измерения скорости вращения вала.
4. Начертите схему и объясните принцип работы тензометрического датчика.
5. Начертите схему и объясните принцип работы датчика «оптопара».
6. Начертите схему и объясните принцип работы пьезометрического датчика.
7. Начертите схему и объясните принцип работы датчика Холла.
8. Начертите схему и объясните принцип работы датчика «Геркон».
9. Начертите схему и объясните принцип работы датчика измерения давления.
10. Начертите схему и объясните принцип работы датчика измерения температуры «термопара».
11. Начертите схему и объясните принцип работы датчика измерения температуры «терморезистор».
12. Начертите схему и объясните принцип работы центробежного датчика скорости вращения вала.

13. Начертите схему и объясните принцип работы кварцевого генератора опорных частот.
14. Начертите схему и объясните принцип работы счетной декады.
15. Начертите схему и объясните принцип работы делительной декады.
16. Начертите схему и объясните принцип работы логического устройства «2-И».
17. Начертите схему и объясните принцип работы электронной системы измерения интервалов времени.
18. Начертите схему и объясните принцип работы тензометрической системы измерения силы (момента).
19. Начертите схему и объясните, как осуществляется балансировка и калибровка тензометрической мостовой схемы измерения силы.
20. Начертите схему и объясните, как осуществляется балансировка и калибровка тензометрической мостовой схемы измерения момента.
21. Начертите схему и объясните принцип работы гироскопической системы измерения углов.
22. Начертите схему и объясните принцип работы системы измерения давления.
23. Начертите схему и объясните принцип работы системы измерения скорости вращения вала.
24. Начертите схему и объясните принцип работы системы измерения температуры.
25. Начертите схему и объясните принцип работы стробоскопического прибора для измерения угла опережения зажигания.
26. Что такое ждущий мультивибратор. Как он работает и где применяется?
27. Что такое стробоскопический эффект?
28. Начертите схему и объясните принцип работы расходомера жидкости объемного (поршневого) типа.
29. Начертите схему и объясните принцип работы расходомера жидкости ротационного (тахометрического) типа.
30. Начертите схему и поясните, как осуществляется тарировка расходомера жидкости.
31. Начертите схему и поясните, как устроен и как работает электронно-лучевой осциллограф.
32. Как осуществляется калибровка вертикальной шкалы электронно-лучевого осциллографа?
33. Как осуществляется калибровка горизонтальной шкалы электронно-лучевого осциллографа?
34. Что такое развертка луча? Как и чем она обеспечивается?
35. Что такое генератор пилообразных импульсов? Как он работает, где и для чего применяется?
36. Что такое абсолютная погрешности измерений? Как она определяется?
37. Что такое относительная погрешности измерений? Как она определяется?
38. Объясните основные принципы кодирования сигналов в цифровой технике?
39. Дайте определения понятиям: «логический ноль» и «логическая единица».
40. Какие вы знаете характеристики цифрового кода?
41. Дайте определение понятию «Разрядность АЦП». От чего она зависит и на что влияет?
42. Начертите схему и объясните суть аналого-цифрового преобразования.
43. Дайте определения понятиям: «Уровни квантования», «Шаг преобразования АЦП», «Младшее значение разряда».

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительн о	Неудовлетворительно
Обучающийся демонстрирует	Обучающийся полно освоил	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся полно освоил учебный

глубокое и полное владение содержанием учебного материала, в котором легко ориентируется, умеет связывать теорию с практикой, решать практические задачи, высказывать и обосновывать свои суждения, грамотно и логически правильно отвечать на поставленные вопросы.	учебный материал, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет знания для решения практических задач, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.	глубокое и полное владение содержанием учебного материала, в котором легко ориентируется, умеет связывать теорию с практикой, решать практические задачи, высказывать и обосновывать свои суждения, грамотно и логически правильно отвечать на поставленные вопросы.	материал, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет знания для решения практических задач, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.
--	---	--	---

7 Основная учебная литература

1. Федотов А. И. Основы научных исследований на автомобильном транспорте [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. И. Федотов, 2010. - 77.
2. Федотов А. И. Основы научных исследований : учебное пособие направление подготовки 190600.62 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / А. И. Федотов, 2013. - 106.
3. Федотов А. И. Основы научных исследований : учебное пособие для студентов вузов по направлению подготовки: 23.03.03 и 23.04.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" квалификаций "бакалавр" и "магистр" / А. И. Федотов, 2016. - 122.
4. Федотов А. И. Основы научных исследований : учебное пособие по направлению подготовки "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" [и др.] / А. И. Федотов, 2017. - 140.
5. Федотов А. И. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : методическое пособие для выполнения СРС для дневной и заочной формы обучения, направления подготовки 23.04.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов "Техническая эксплуатация автомобилей", квалификации – магистр / А. И. Федотов, 2016. - 8.
6. Федотов А. И. Основы научных исследований : методические указания к выполнению самостоятельной работы для дневной и заочной форм обучения направления подготовки 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов", профилей подготовки "Автомобили и автомобильное хозяйство" и "Автомобильный сервис", квалификации - "бакалавр" / А. И. Федотов, 2017. - 15.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Болдин А. П. Основы научных исследований : учебник для вузов по направлению подготовки бакалавров "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / А. П. Болдин, В. А. Максимов, 2014. - 348.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows Seven Professional [1x100] RUS (проведен апгрейд с Microsoft Windows Seven Starter [1x100]) - поставка 2010
2. Microsoft Windows Seven Professional [1x1000] RUS (проведен апгрейд с Microsoft Windows Seven Starter [5x200]) - поставка 2010
3. Microsoft Windows Seven Professional [1x500] RUS (проведен апгрейд с Microsoft Windows Seven Starter [1x500]) - поставка 2010

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
2. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
3. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
4. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
5. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
6. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
7. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
8. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
9. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
10. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
11. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
12. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"

13. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
14. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
15. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"