

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

«ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Направление: 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Техническая эксплуатация автомобилей

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Горбунов Роман Николаевич
Дата подписания: 06.05.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Федотов
Александр Иванович
Дата подписания: 29.05.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Кривцов Сергей
Николаевич
Дата подписания: 29.05.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

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

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-1 Способен применять перспективные методы исследований и обработки экспериментальных данных	ПК-1.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-1.2	Умеет пользоваться экспериментальными методами при исследованиях в области автомобильного транспорта	Знать что такое эксперимент; виды экспериментов; методики проведения экспериментов; Уметь определять количество опытов, необходимых для проведения экспериментов; оценивать результаты эксперимента; Владеть навыками проведения экспериментальных методов научного исследования.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Экспериментальные методы научных исследований» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Основы научных исследований», «Философия науки»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Компьютерные технологии в науке и производстве»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	36	36
лекции	0	0
лабораторные работы	36	36
практические/семинарские занятия	0	0
Контактная работа, в том числе	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной	0	0

среде		
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	72	72
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

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	Экспериментальн ые методы	1		1, 2, 3, 4, 5	36			1, 2	72	Отчет по лаборатор ной работе
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего				36				72	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Экспериментальные методы	В теме рассмотрены: Определение количества измерений высоты протектора шины. Установление наиболее вероятностной ошибки средней колеблющейся величины тормозной силы. Тарировка измерительной системы, тензометрической площадки. Исследования процесса влияния нормальных и касательных удельных сил в пятне контакта колеса легковых автомобилей различных компоновочных схем на статическую чувствительность эффективности торможения автомобиля

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 2

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Определение количества измерений высоты протектора шины	7
2	Определение количества измерений высоты протектора шины (если нет данных	8

	среднеквадратического отклонения, т.е. стандарта)	
3	Установление наиболее вероятностной ошибки средней колеблющейся величины тормозной силы	7
4	Тарировка измерительной системы, тензометрической площадки	7
5	Исследования процесса влияния нормальных и касательных удельных сил в пятне контакта колеса легковых автомобилей различных компоновочных схем на статическую чувствительность эффективности торможения автомобиля	7

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	45
2	Подготовка к зачёту	27

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Бойко, Горбунова. Экспериментальные методы научных исследований [Электронный ресурс]: метод. указания к лабораторным занятиям / сост. А.В. Бойко, З.В. Горбунова. – Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, 2017, 16 с. – ег-13942.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Бойко, Горбунова. Экспериментальные методы научных исследований [Электронный ресурс]: метод. указания по самостоятельной работе / сост. А.В. Бойко, З.В. Горбунова. – Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, 2017, 33 с. – ег-13945.

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 семестр 2 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Тема 1. Экспериментальные методы.

Лабораторная работа 1. Определение количества измерений высоты протектора шины.

Описание процедуры: После объяснения задания студент производит расчет по выданному заданию и оформляет отчет по лабораторной работе. Для проведения расчета студент также может пользоваться методическими указаниями из следующего источника: Бойко А.В., Горбунова З.В. Экспериментальные методы научных исследований: Методические указания к лабораторным занятиям. – Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, 2017, 16 с. (Электронный ресурс).

Вопросы для контроля:

Как определяется необходимое количество экспериментов?

Что такое среднее квадратическое отклонение?

Как определить среднее квадратическое отклонение?

Тема 1. Экспериментальные методы.

Лабораторная работа 2. Определение количества измерений высоты протектора шины (если нет данных среднеквадратического отклонения, т.е. стандарта).

Описание процедуры: После объяснения задания студент производит расчет по выданному заданию и оформляет отчет по лабораторной работе. Для проведения расчета студент также может пользоваться методическими указаниями из следующего источника: Горбунова З.В. Статистические методы научных исследований: Методические указания к лабораторным занятиям. – Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, 2017, 39 с. (Электронный ресурс).

Вопросы для контроля:

Как определяется величина относительной ошибки?

Что такое дисперсия?

Для чего применяются таблицы Романовского?

Тема 1. Экспериментальные методы.

Лабораторная работа 3. Установление наиболее вероятностной ошибки средней колеблющейся величины тормозной силы.

Описание процедуры: После объяснения задания студент производит расчет по выданному заданию и оформляет отчет по лабораторной работе. Для проведения расчета студент также может пользоваться методическими указаниями из следующего источника: Бойко А.В., Горбунова З.В. Экспериментальные методы научных исследований: Методические указания к лабораторным занятиям. – Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, 2017, 16 с. (Электронный ресурс).

Вопросы для контроля:

Какие виды средних Вы знаете?

Как определяется среднее арифметическое значение?

Тема 1. Экспериментальные методы.

Лабораторная работа 4. Тарировка измерительной системы, тензометрической площадки.

Описание процедуры: После объяснения задания студент производит расчет по выданному заданию и оформляет отчет по лабораторной работе. Для проведения расчета

студент также может пользоваться методическими указаниями из следующего источника:
Бойко А.В., Горбунова З.В. Экспериментальные методы научных исследований:
Методические указания к лабораторным занятиям. – Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, 2017, 16
с. (Электронный ресурс).

Вопросы для контроля:

Что в эксперименте является выходной переменной?
Какую главную цель преследует тарировка?
Как составить последовательность проведения эксперимента?
Как определить величину шага тарирования системы?
Как получить функцию, позволяющую оценивать значение продольной силы от
напряжения?

Тема 1. Экспериментальные методы.

Лабораторная работа 5. Исследования процесса влияния нормальных и касательных
удельных сил в пятне контакта колеса легковых автомобилей различных компоновочных
схем на статическую чувствительность эффективности торможения автомобиля.

Описание процедуры: После объяснения задания студент производит расчет по
выданному заданию и оформляет отчет по лабораторной работе. Для проведения расчета
студент также может пользоваться методическими указаниями из следующего источника:
Бойко А.В., Горбунова З.В. Экспериментальные методы научных исследований:
Методические указания к лабораторным занятиям. – Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, 2017, 16
с. (Электронный ресурс).

Вопросы для контроля:

Как рассчитывается удельная нормальная нагрузка в пятне контакта?
Как рассчитывается удельная касательная нагрузка в пятне контакта ?
Как рассчитывается давление в шине?
Как вычислить коэффициенты регрессии?
Для чего применяется критерий Кохрена?
Для чего применяется критерий Стьюдента?
Для чего применяется критерий Фишера?
Как осуществляется проверка адекватности полученной модели?

Критерии оценивания.

Работа зачтена, если в ней нет ошибок по расчетам и грамматических ошибок.
Работа не зачтена, если в ней есть расчетные, грамматические ошибки.

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
ПК-1.2	Знает, как можно провести	Форма

	эксперимент по поставленной задаче; умеет организовывать эксперимент и осуществлять подготовку к нему; способен провести эксперимент и анализ полученных результатов, используя программные продукты.	промежуточной аттестации – зачет. Метод оценивания – устный опрос.
--	---	--

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 2, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Для подготовки к зачету студенту за 3 недели до зачета предоставляются вопросы для подготовки. Для подготовки к зачету студент может использовать основную и дополнительную литературу.

В зачетную неделю студент сдает зачет в форме устного опроса. Студент выбирает два вопроса, написанные на подготовленных бланках, из предлагаемых 20 теоретических вопросов. На подготовку для ответа отводится 20 минут.

Контрольные вопросы для зачета:

1. Сколько предполагает классический однофакторный эксперимент поочередность варьирования факторов?
2. Какую матрицу плана предполагает пассивный эксперимент?
3. Какая основа планирования эксперимента для получения моделей первого порядка?
4. Какая основа плана дробного эксперимента?
5. Какая основа планирования эксперимента для получения моделей второго порядка?
6. На чем базируется ортогональное планирование?
7. Что включают композиционные планы Бокса?
8. Что представляет ядро плана?
9. В чем заключается планирование эксперимента по выделению существенных факторов?
10. Как определяется средняя дисперсия данных?
11. Что такое ротатабельность?
12. Что такое ортогональность эксперимента?
13. Что такое полно факторный эксперимент?
14. В чем заключается планы Плакета-Бермана?
15. Для чего предназначен экстремальный эксперимент?
16. В чем заключается метод крутого восхождения Бокса-Уилсона?
17. На какие два самостоятельных этапа можно разделить метод крутого восхождения?
18. Целесообразность применения дробного планирования.
19. Основное преимущество факторного эксперимента.
20. На чем базируются методы прямого поиска?

Пример задания:

Зачетный билет №1

По дисциплине «Экспериментальные методы научных исследований»

Направление 230403 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

1. Какую матрицу плана предполагает пассивный эксперимент?

-

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Студент продемонстрировал знания по 2 теоретическим вопросам: он знает способы проведения экспериментов; умеет организовывать эксперимент и осуществлять подготовку к нему; проводить эксперимент и анализ полученных результатов.	Студент не продемонстрировал знания по теоретическим вопросам: он не знает способы проведения экспериментов; не умеет организовывать эксперимент и осуществлять подготовку к нему; проводить эксперимент и анализ полученных результатов.

7 Основная учебная литература

1. Горобец Б. С. Теория вероятностей, математическая статистика и элементы случайных процессов : упрощенный курс / Б. С. Горобец; предисл. А. А. Рухадзе, 2016. - 224.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Эксперимент и практика : анализ хода эксперимента. Метод. рекомендации по подгот. и проведению эксперимента по совершенствованию оплаты труда конструкторов и технологов. [Сборник / Сост. И. И. Ульянов], 1985. - 232.

2. Сухарев Игорь Петрович. Экспериментальные методы исследования деформаций и прочности / Игорь Петрович Сухарев, 1987. - 212.

3. Экспериментальные методы исследования механизмов : учебное пособие / П. Д. Балакин [и др.], 1977. - 78.

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 Professional 8 Russian

2. Microsoft Office Professional Plus 2013

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Доска магнитно-маркерная INDEX настенная ,размер 1х1.8 м