

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

_____ / О.В. Юсупова

" ____ " _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.02.05 «Методы анализа экспериментальной информации»

Код и направление подготовки (специальность)	23.04.01 Технология транспортных процессов
Направленность (профиль)	Безопасность эксплуатации систем транспорта
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Факультет машиностроения, металлургии и транспорта
Выпускающая кафедра	кафедра "Транспортные процессы и технологические комплексы"
Кафедра-разработчик	кафедра "Транспортные процессы и технологические комплексы"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Б1.О.02.05 «Методы анализа экспериментальной информации»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **23.04.01 Технология транспортных процессов**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 908 от 07.08.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат
технических наук, доцент

(должность, степень, ученое звание)

О.М Батищева

(ФИО)

Заведующий кафедрой

Д.И. Панюков, доктор
технических наук, доцент

(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета
факультета / института (или учебно-
методической комиссии)

В.А Папшев, кандидат
биологических наук, доцент

(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной
программы

Д.И. Панюков, доктор
технических наук, доцент

(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
4.1 Содержание лекционных занятий	6
4.2 Содержание лабораторных занятий	7
4.3 Содержание практических занятий	7
4.4. Содержание самостоятельной работы	9
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)	10
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	10
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	11
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	11
9. Методические материалы	11
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	13

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-4 Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов;	ОПК-4.1 Знать: основы планирования научно-исследовательской деятельности; виды экспериментальных исследований; подходы к обработке данных и интерпретации результатов	Знать современные методы планирования эксперимента; методы теоретических и экспериментальных исследований; подходы к обработке данных и интерпретации результатов
		ОПК-4.2 Уметь: структурировать данные; применять методы обработки экспериментальной информации; интерпретировать полученные результаты; оформлять демонстрационный материал	Уметь структурировать данные; применять методы обработки экспериментальной информации; интерпретировать полученные результаты; оформлять демонстрационный материал
		ОПК-4.3 Владеть: навыками структуризации данных; применения методов обработки экспериментальной информации; навыками интерпретации полученных результатов; навыками публичной защиты результатов экспериментов	Владеть навыками применения методов обработки экспериментальной информации; навыками интерпретации полученных результатов
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-2 Способность разрабатывать физические и математические (в том числе компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности	ПК-2.1 Знать: основные закономерности системы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин	

	ПК-2.2 Уметь: моделировать процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин	Уметь моделировать процессы технического обслуживания транспортных средств с целью их экспериментального исследования
	ПК-2.3 Владеть: опытом создания моделей технологических процессов технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин в различных системах моделирования	Владеть навыками планирования экспериментов с целью повышения качества технического обслуживания транспортных средств

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **обязательная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-4			Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-2		Информационное обслуживание транспортных процессов; Мастерская инноваций (проектная мастерская)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Интеллектуальные транспортные системы; Мастерская инноваций (проектная мастерская); Моделирование систем и процессов в отрасли; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: преддипломная практика

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	1 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	40	40
Лабораторные работы	8	8
Лекции	8	8
Практические занятия	24	24

Внеаудиторная контактная работа, КСР	5	5
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	99	99
подготовка к лабораторным работам	15	15
подготовка к практическим занятиям	35	35
подготовка к участию в собеседовании	15	15
составление конспектов	34	34
Контроль	36	36
Итого: час	180	180
Итого: з.е.	5	5

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Общие сведения об экспериментальных исследованиях	2	0	0	13	15
2	Регрессионный анализ	2	0	4	23	29
3	Пассивный и активный эксперименты	2	8	8	43	61
4	Оптимизационные эксперименты	2	0	12	20	34
	КСР	0	0	0	0	5
	Контроль	0	0	0	0	36
	Итого	8	8	24	99	180

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
1 семестр				
1	Общие сведения об экспериментальных исследованиях	Общие сведения об экспериментальных исследованиях	Классификации экспериментов. Методика эксперимента. Формализация объекта исследования. Основные принципы планирования эксперимента	2
2	Регрессионный анализ	Основы регрессионного анализа	Основные понятия регрессионного анализа. Регрессионные модели	2

3	Пассивный и активный эксперименты	Организация и обработка данных пассивного и активного экспериментов	Пассивный эксперимент. Активный эксперимент.	2
4	Оптимизационные эксперименты	Планирование оптимизационных экспериментов	Классы методов оптимизации. Методы одномерного поиска. Методы многомерного поиска	2
Итого за семестр:				8
Итого:				8

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лабораторного занятия	Содержание лабораторного занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
1 семестр				
1	Пассивный и активный эксперименты	Планирование и обработка результатов пассивного эксперимента	Графические методы определения вида модели; линеаризация отклика.	2
2	Пассивный и активный эксперименты	Планирование и обработка результатов пассивного эксперимента (продолжение)	Определение параметров регрессионной модели с использованием метода наименьших квадратов. Оценка адекватности модели	2
3	Пассивный и активный эксперименты	Моделирование состояния объекта с помощью активного эксперимента	Кодирование факторов. Составление матрицы планирования эксперимента. Оценка воспроизводимости результатов в точках факторного пространства	2
4	Пассивный и активный эксперименты	Моделирование состояния объекта с помощью активного эксперимента (продолжение)	Оценка коэффициентов регрессионной модели. Оценка значимости коэффициентов модели. Оценка адекватности модели. Приведение модели к натуральным значениям факторов	2
Итого за семестр:				8
Итого:				8

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
-----------	----------------------	----------------------------	--	--

1 семестр				
1	Регрессионный анализ	Метод наименьших квадратов (МНК) при линейной парной зависимости	Сопоставление критериев близости данных. Обоснование алгоритма оценки параметров модели по МНК.	2
2	Регрессионный анализ	Нелинейная регрессия	Виды нелинейных моделей. Методы определения параметров нелинейной модели. Влияние погрешности измерения выходной величины объекта исследования на выбор метода линеаризации модели	2
3	Пассивный и активный эксперименты	Кодирование факторов	Определение границ области планирование. Натуральные и кодированные значения факторов. Аналитический и графический методы кодирования. Переход от модели в кодированных факторах к модели в натуральных факторах	2
4	Пассивный и активный эксперименты	Отсеивающие эксперименты	Необходимость отсеивающих экспериментов. Метод случайного баланса	2
5	Пассивный и активный эксперименты	Реализация метода случайного баланса для решения задач отсеивающего эксперимента	Правила разбиения факторов на группы. Матрицы полного факторного эксперимента для групп факторов. Рандомизация строк матриц. Формирование новой матрицы и фиксация результатов опытов в каждой точке факторного пространства. Построение диаграммы и оценка медиан для заданных факторов. Выделение значимого фактора и устранение его влияния из результатов. Критерий выделяющихся точек.	2
6	Пассивный и активный эксперименты	Реализация метода случайного баланса для решения задач отсеивающего эксперимента (продолжение)	Решение задач. Тестирование	2
7	Оптимизационные эксперименты	Теоретические методы определения экстремума функции отклика при наличии одного фактора	Глобальный и локальный экстремум. Необходимые и достаточные условия наличия экстремума. Определение вида экстремума по смене знака первой производной функции	2
8	Оптимизационные эксперименты	Теоретические методы определения экстремума функции отклика при наличии одного фактора (продолжение)	Решение задач при условии неограниченности области существования фактора. Решение задач при условии ограничения области существования фактора	2
9	Оптимизационные эксперименты	Теоретические методы определения экстремума функции отклика при наличии нескольких факторов	Достаточное условие существования экстремума; критерии определения вида экстремума. Решение задач	2
10	Оптимизационные эксперименты	Теоретические методы определения экстремума функции отклика при наличии нескольких факторов (продолжение)	Решение задач	2

11	Оптимизационные эксперименты	Методы одномерного поиска при решении оптимизационных задач	Метод последовательной дихотомии. Метод «золотого сечения». Метод чисел Фибоначчи	2
12	Оптимизационные эксперименты	Задачи многопараметрической однокритериальной оптимизации при наличии линейных ограничений и линейной целевой функции	Основные понятия линейного программирования: элементы решения, ограничения, граничные условия, целевая функция. Формализация задач. Графическое решение двухпараметрической однокритериальной задачи. Тестирование	2
Итого за семестр:				24
Итого:				24

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
1 семестр			
Общие сведения об экспериментальных исследованиях	Составление конспектов лекций	Систематизация материала. Оформление схем и рисунков	8
Общие сведения об экспериментальных исследованиях	Подготовка к собеседованию	Область планирования эксперимента. Выбор экспериментальной области. Определение центра области планирования и уровней варьирования факторов	5
Регрессионный анализ	Составление конспектов лекций	Систематизация материала. Оформление схем и рисунков	8
Регрессионный анализ	Подготовка к практическим занятиям	Систематизация теоретического материала. Решение задач	15
Пассивный и активный эксперименты	Составление конспектов лекций	Систематизация материала. Оформление схем и рисунков	8
Пассивный и активный эксперименты	Подготовка к практическим занятиям	Систематизация теоретического материала. Решение задач	10
Пассивный и активный эксперименты	Подготовка к лабораторным работам	Математическая модель объекта анализа. Оценка параметров модели. Проверка адекватности модели. Оформление текстового отчета	15
Пассивный и активный эксперименты	Подготовка к собеседованию	Планы первого порядка. Полиномиальные модели. Зависимость точности оценок коэффициентов от уровня варьирования факторов	10

Оптимизационные эксперименты	Составление конспектов лекций	Систематизация материала. Оформление схем и рисунков	10
Оптимизационные эксперименты	Подготовка к практическим занятиям	Систематизация теоретического материала. Решение задач	10
Итого за семестр:			99
Итого:			99

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Батищева, О.М. Основы методов оптимизации : учеб.пособие / О. М. Батищева , И. С. Старчевой; Самар.гос.техн.ун-т, Транспортные процессы и технологические комплексы.- Самара, 2014.- 78.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1012	Электронный ресурс
2	Статистические методы обработки, планирования инженерного эксперимента; Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/55912.html	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
3	Актуальные проблемы автотранспортного комплекса : межвузовский сборник научных статей (с международным участием) / Самарский государственный технический университет; ред. О. М. Батищева.- Самара, 2021.- 164 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5363	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Adobe Reader	Adobe Systems Incorporated (Отечественный)	Свободно распространяемое
2	Microsoft Windows XP Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

3	Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Kaspersky lab. (Отечественный)	Лицензионное
4	Антиплагиат. ВУЗ	АО «Антиплагиат» (Отечественный)	Лицензионное
5	Архиватор 7-Zip	7-Zip.org (Отечественный)	Свободно распространяемое

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Библиотека учебно-методической литературы системы "Единое окно"	http://window.edu.ru/	Ресурсы открытого доступа
2	Официальный сайт Министерства транспорта Российской Федерации http://mintrans.ru/	http://mintrans.ru/	Ресурсы открытого доступа
3	ТехЛит.ру	http://www.tehlit.ru/	Ресурсы открытого доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук), комплект учебной мебели

Практические занятия

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук), комплект учебной мебели

Лабораторные занятия

Компьютеры с доступом в Интернет и доступом в электронно-информационную образовательную среду СамГТУ; пакеты ПО общего назначения (MS Excel, MS Word); материально-техническое обеспечение НТБ СамГТУ; ресурсы ИВЦ СамГТУ

Самостоятельная работа

Компьютеры с доступом в Интернет и доступом в электронно-информационную образовательную среду СамГТУ; пакеты ПО общего назначения (MS Excel, MS Word); материально-техническое обеспечение НТБ СамГТУ; ресурсы ИВЦ СамГТУ

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие

рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершённой. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

- ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
- проработка конспекта лекции;
- чтение рекомендованной литературы;
- подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
- выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.02.05 «Методы анализа экспериментальной
информации»

**Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.02.05 «Методы анализа экспериментальной информации»**

Код и направление подготовки (специальность)	23.04.01 Технология транспортных процессов
Направленность (профиль)	Безопасность эксплуатации систем транспорта
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Факультет машиностроения, металлургии и транспорта
Выпускающая кафедра	кафедра "Транспортные процессы и технологические комплексы"
Кафедра-разработчик	кафедра "Транспортные процессы и технологические комплексы"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной
программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-4 Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов;	ОПК-4.1 Знать: основы планирования научно-исследовательской деятельности; виды экспериментальных исследований; подходы к обработке данных и интерпретации результатов	Знать современные методы планирования эксперимента; методы теоретических и экспериментальных исследований; подходы к обработке данных и интерпретации результатов
		ОПК-4.2 Уметь: структурировать данные; применять методы обработки экспериментальной информации; интерпретировать полученные результаты; оформлять демонстрационный материал	Уметь структурировать данные; применять методы обработки экспериментальной информации; интерпретировать полученные результаты; оформлять демонстрационный материал
		ОПК-4.3 Владеть: навыками структуризации данных; применения методов обработки экспериментальной информации; навыками интерпретации полученных результатов; навыками публичной защиты результатов экспериментов	Владеть навыками применения методов обработки экспериментальной информации; навыками интерпретации полученных результатов
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-2 Способность разрабатывать физические и математические (в том числе компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности	ПК-2.1 Знать: основные закономерности системы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин	

	ПК-2.2 Уметь: моделировать процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин	Уметь моделировать процессы технического обслуживания транспортных средств с целью их экспериментального исследования
	ПК-2.3 Владеть: опытом создания моделей технологических процессов технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин в различных системах моделирования	Владеть навыками планирования экспериментов с целью повышения качества технического обслуживания транспортных средств

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Общие сведения об экспериментальных исследованиях				
ОПК-4.1 Знать: основы планирования научно-исследовательской деятельности; виды экспериментальных исследований; подходы к обработке данных и интерпретации результатов	Знать современные методы планирования эксперимента; методы теоретических и экспериментальных исследований; подходы к обработке данных и интерпретации результатов	Тестирование. Экзамен	Да	Да
ОПК-4.2 Уметь: структурировать данные; применять методы обработки экспериментальной информации; интерпретировать полученные результаты; оформлять демонстрационный материал	Уметь структурировать данные; применять методы обработки экспериментальной информации; интерпретировать полученные результаты; оформлять демонстрационный материал			
ОПК-4.3 Владеть: навыками структуризации данных; применения методов обработки экспериментальной информации; навыками интерпретации полученных результатов; навыками публичной защиты результатов экспериментов	Владеть навыками применения методов обработки экспериментальной информации; навыками интерпретации полученных результатов			
ПК-2.1 Знать: основные закономерности системы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин				

ПК-2.2 Уметь: моделировать процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин	Уметь моделировать процессы технического обслуживания транспортных средств с целью их экспериментального исследования			
ПК-2.3 Владеть: опытом создания моделей технологических процессов технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин в различных системах моделирования	Владеть навыками планирования экспериментов с целью повышения качества технического обслуживания транспортных средств			
Регрессионный анализ				
ОПК-4.1 Знать: основы планирования научно-исследовательской деятельности; виды экспериментальных исследований; подходы к обработке данных и интерпретации результатов	Знать современные методы планирования эксперимента; методы теоретических и экспериментальных исследований; подходы к обработке данных и интерпретации результатов	Тестирование. Результаты выполнения заданий практических занятий. Экзамен	Да	Да
ОПК-4.2 Уметь: структурировать данные; применять методы обработки экспериментальной информации; интерпретировать полученные результаты; оформлять демонстрационный материал	Уметь структурировать данные; применять методы обработки экспериментальной информации; интерпретировать полученные результаты; оформлять демонстрационный материал	Конспекты лекций. Результаты выполнения заданий практических занятий.	Да	Нет
ОПК-4.3 Владеть: навыками структуризации данных; применения методов обработки экспериментальной информации; навыками интерпретации полученных результатов; навыками публичной защиты результатов экспериментов	Владеть навыками применения методов обработки экспериментальной информации; навыками интерпретации полученных результатов	Конспекты лекций. Результаты выполнения заданий практических занятий..	Да	Нет
ПК-2.1 Знать: основные закономерности системы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин				
ПК-2.2 Уметь: моделировать процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин	Уметь моделировать процессы технического обслуживания транспортных средств с целью их экспериментального исследования	Тестирование. Результаты выполнения заданий практических занятий..	Да	Нет

ПК-2.3 Владеть: опытом создания моделей технологических процессов технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин в различных системах моделирования	Владеть навыками планирования экспериментов с целью повышения качества технического обслуживания транспортных средств	Конспекты лекций. Результаты выполнения заданий практических занятий.	Да	Нет
Пассивный и активный эксперименты				
ОПК-4.1 Знать: основы планирования научно-исследовательской деятельности; виды экспериментальных исследований; подходы к обработке данных и интерпретации результатов	Знать современные методы планирования эксперимента; методы теоретических и экспериментальных исследований; подходы к обработке данных и интерпретации результатов	Тестирование. Результаты выполнения заданий практических занятий. Отчеты по лабораторным работам. Экзамен	Да	Да
ОПК-4.2 Уметь: структурировать данные; применять методы обработки экспериментальной информации; интерпретировать полученные результаты; оформлять демонстрационный материал	Уметь структурировать данные; применять методы обработки экспериментальной информации; интерпретировать полученные результаты; оформлять демонстрационный материал	Конспекты лекций. Результаты выполнения заданий практических занятий. Отчеты по лабораторным работам.	Да	Нет
ОПК-4.3 Владеть: навыками структуризации данных; применения методов обработки экспериментальной информации; навыками интерпретации полученных результатов; навыками публичной защиты результатов экспериментов	Владеть навыками применения методов обработки экспериментальной информации; навыками интерпретации полученных результатов	Конспекты лекций. Результаты выполнения заданий практических занятий. Отчеты по лабораторным работам.	Да	Нет
ПК-2.1 Знать: основные закономерности системы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин				
ПК-2.2 Уметь: моделировать процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин	Уметь моделировать процессы технического обслуживания транспортных средств с целью их экспериментального исследования	Конспекты лекций. Результаты выполнения заданий практических занятий. Отчеты по лабораторным работам.	Да	Нет

ПК-2.3 Владеть: опытом создания моделей технологических процессов технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин в различных системах моделирования	Владеть навыками планирования экспериментов с целью повышения качества технического обслуживания транспортных средств	Конспекты лекций. Результаты выполнения заданий практических занятий. Отчеты по лабораторным работам.	Да	Нет
Оптимизационные эксперименты				
ОПК-4.1 Знать: основы планирования научно-исследовательской деятельности; виды экспериментальных исследований; подходы к обработке данных и интерпретации результатов	Знать современные методы планирования эксперимента; методы теоретических и экспериментальных исследований; подходы к обработке данных и интерпретации результатов	Тестирование. Результаты выполнения заданий практических занятий. Экзамен	Да	Да
ОПК-4.2 Уметь: структурировать данные; применять методы обработки экспериментальной информации; интерпретировать полученные результаты; оформлять демонстрационный материал	Уметь структурировать данные; применять методы обработки экспериментальной информации; интерпретировать полученные результаты; оформлять демонстрационный материал	Конспекты лекций. Результаты выполнения заданий практических занятий.	Да	Нет
ОПК-4.3 Владеть: навыками структуризации данных; применения методов обработки экспериментальной информации; навыками интерпретации полученных результатов; навыками публичной защиты результатов экспериментов	Владеть навыками применения методов обработки экспериментальной информации; навыками интерпретации полученных результатов	Конспекты лекций. Результаты выполнения заданий практических занятий.	Да	Нет
ПК-2.1 Знать: основные закономерности системы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин				
ПК-2.2 Уметь: моделировать процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин	Уметь моделировать процессы технического обслуживания транспортных средств с целью их экспериментального исследования	Тестирование. Результаты выполнения заданий практических занятий.	Да	Нет

<p>ПК-2.3 Владеть: опытом создания моделей технологических процессов технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин в различных системах моделирования</p>	<p>Владеть навыками планирования экспериментов с целью повышения качества технического обслуживания транспортных средств</p>	<p>Конспекты лекций. Результаты выполнения заданий практических занятий.</p>	<p>Да</p>	<p>Нет</p>
--	---	--	-----------	------------

Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

Контролируемые компетенции: ОПК-4, ПК-2

Номер задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин
ОПК-4 Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов				
1	Дайте определение термину «Научное познание».	«Научное познание» - это изучение мира с опорой на рациональную научную деятельность	Вопрос	3
2	Какие два уровня выделяют в научном познании?	Выделяют два уровня: эмпирический (познание через опыты) и теоретический (познание через выявление связей, формулирование законов и т.п.)	Вопрос	3
3	В чем сущность эмпирического уровня научного познания?	Сущность заключается в описании объектов и явлений на основании опыта	Вопрос	3
4	В чем сущность теоретического уровня научного познания?	Осмысление и объяснение полученных данных, фиксация результатов в виде законов, принципов и научных теорий	Вопрос	3
5	В чем заключается функция науки?	Выработка и теоретическая систематизация объективных знаний о действительности	Вопрос	3
6	Назовите задачи науки	<ul style="list-style-type: none"> • накопление, описание, анализ, обобщение и объяснение фактов; • обнаружение законов движения природы, общества, мышления и познания; • систематизация полученных знаний; • объяснение сущности явлений и процессов; • прогнозирование событий, явлений и процессов; • установление направлений и форм практического использования полученных знаний 	Вопрос	3
7	Назовите методы научных исследований в транспортной отрасли.	Анализ, синтез, индуктивный метод, дедуктивный метод, научное абстрагирование, формализация, аналогия (подобие), моделирование.	Вопрос	3

Номер задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин
8	Назовите основные черты Анализа – как метода научного исследования	Объект исследования мысленно делится исследователем на более мелкие подобъекты или выделяются характерные свойства и качества объекта для их детального изучения	Вопрос	3
9	Назовите основные черты Синтеза – как метода научного исследования	Метод научного познания объекта как единого целого	Вопрос	3
10	Назовите основные черты Индуктивного метода – как метода научного исследования	По результатам единичных исследований делаются общие выводы, на основании которых выносятся суждения о связях и свойствах неизвестных объектов	Вопрос	3
11	Назовите основные черты Дедуктивного метода – как метода научного исследования	Основан на выводе частных положений из общих правил, законов, суждений	Вопрос	3
12	Назовите основные черты Научного абстрагирования – как метода научного исследования	Метод, применяемый в случаях, когда необходимо сосредоточиться на основных элементах, связях и свойствах исследуемого объекта, не обращая внимания на второстепенные элементы	Вопрос	3
13	Назовите основные черты Формализации – как метода научного исследования	Исследуемый объект описывается математическими терминами и формулами	Вопрос	3
14	Назовите основные черты Аналогии (подобия) – как метода научного исследования	По сходству изученных свойств объектов делается вывод о сходстве неизученных свойств	Вопрос	3
15	Какие этапы можно выделить в организации и выполнении научных исследований?	1. Подготовительный этап. 2. Исследовательский этап. 3. Анализ и обобщение результатов. 4. Расчет экономической эффективности и опытная апробация результатов научного исследования.	Вопрос	3
16	В чем заключается сущность подготовительного этапа организации и выполнения научных исследований?	Выбор темы, обоснование необходимости исследований, определение целей и задач исследования, разработка плана и подготовка средств исследования	Вопрос	3
17	В чем заключается сущность исследовательского этапа выполнения научных исследований?	Изучение состояния вопроса (в том числе изучение информации по теме и патентная проработка). Проведение теоретических и экспериментальных исследований,	Вопрос	3

Номер задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин
18	В чем заключается сущность этапа анализа и обобщения результатов при выполнении научных исследований?	Обработка результатов экспериментов, сопоставление их с гипотезами, работа над рукописью и ее оформление	Вопрос	3
19	В чем сущность завершающего этапа при выполнении научных исследований?	Расчет экономической эффективности и опытная апробация результатов научного исследования	Вопрос	3
20	В чем суть принципа рандомизации при планировании эксперимента?	Принцип рандомизации заключается в организации случайного порядка проведения опытов	Вопрос	3
21	Для чего необходима оценка воспроизводимости опытов при обработке экспериментальной информации?	Необходима для определения: в какой степени расхождения результатов опытов обусловлены случайными явлениями. Заключается в оценке доли максимальной дисперсии в сумме всех построчных дисперсий.	Вопрос	3
22	Назовите виды входных переменных (воздействий), которые выделяются при описании объекта исследования	<ul style="list-style-type: none"> • входные контролируемые и управляемые переменные; • входные контролируемые, но неуправляемые переменные; • неконтролируемые и неуправляемые переменные 	Вопрос	3
23	Какие переменные называют факторами?	<ul style="list-style-type: none"> • входные контролируемые и управляемые переменные; • входные контролируемые, но неуправляемые переменные 	Вопрос	3
24	Как называется выходная переменная объекта исследования?	Выходную переменную, представляющую собой зависимую переменную объекта, называют откликом	Вопрос	3
25	Что такое «объект исследования»?	Это носитель некоторых неизвестных и подлежащих изучению свойств и качеств	Вопрос	3
26	Что такое «план эксперимента»?	Это совокупность данных, определяющих число, условия и порядок реализации опытов	Вопрос	3
27	Какой термин используется при моделировании объекта исследования при планировании эксперимента?	Модель «черный ящик». Состав и внутренние связи объекта скрыты от наблюдателя. Исследователь фиксирует состояния входов и выходов, а далее – анализирует наличие связей между ними	Вопрос	3
28	В чем сущность «пассивного эксперимента»?	При пассивном эксперименте существуют только факторы группы Z (контролируемые, но неуправляемые) и экспериментатор находится в	Вопрос	3

Номер задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин
		положении пассивного наблюдателя, фиксирующего изменение факторов Z и отклика Y		
29	В чем сущность «активного эксперимента»?	При активном эксперименте существуют лишь факторы группы X (контролируемые и управляемые), и экспериментатор в соответствии с планом эксперимента может их целенаправленно изменять	Вопрос	3
30	Что такое область действия для активного эксперимента?	Это область возможных значений факторов группы X при экспериментировании	Вопрос	3
31	Что такое область планирования для активного эксперимента?	Это область значений факторов группы X , в которой находятся точки, отвечающие условиям проведения опытов используемого плана эксперимента	Вопрос	3
32	В чем сущность принципа последовательного планирования при организации эксперимента?	При отсутствии априорной информации о свойствах функции отклика нет смысла сразу строить сложную модель объекта. Необходимо начинать с простых моделей и далее (при необходимости) их усложнять	Вопрос	3
33	В чем сущность принципа оптимальности при организации эксперимента?	План эксперимента должен обладать некоторыми оптимальными свойствами с точки зрения определенного, заранее выбранного критерия оптимальности плана или совокупности подобных критериев	Вопрос	3
34	Что является целью экспериментальных исследований?	Целью экспериментальных исследований является получение зависимости между входными и выходными переменными, а конечной целью – получение математической модели, адекватно отображающей поведение объекта	Вопрос	3
35	Для чего предназначен Метод наименьших квадратов?	Это критерий близости эмпирических (опытных) данных регрессионной модели. Предназначен для оценки коэффициентов (параметров) модели	Вопрос	3
36	Назовите подходы к выделению	<ul style="list-style-type: none"> Метод экспертных оценок 	Вопрос	3

Номер задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин
	значимых факторов при подготовке экспериментальных исследований	(опрос нескольких специалистов с дальнейшей обработкой их суждений) <ul style="list-style-type: none"> • Метод случайного баланса (определение наиболее значимых факторов по их воздействию на отклик) 		
37	В чем сущность процедуры ранжирования факторов при выполнении отсеивающих экспериментов?	Ранжирование – процедура установления относительной значимости (предпочтительности) анализируемых факторов на основе их упорядочения.	Вопрос	3
38	Как называется уровень научного познания, заключающийся в описании объектов и явлений на основании опытов?	Уровень научного познания, заключающийся в описании объектов и явлений на основании опытов, называется эмпирическим уровнем познания	Вопрос	3
39	Как называется уровень научного познания, заключающийся в осмыслении и объяснении полученных данных, фиксации результатов в виде законов, принципов и научных теорий?	Уровень научного познания, заключающийся в осмыслении и объяснении полученных данных, фиксации результатов в виде законов, принципов и научных теорий, называется теоретическим уровнем научного познания	Вопрос	3
40	Как называется метод научных исследований, заключающийся в том, что объект исследования мысленно делится исследователем на более мелкие подобъекты или выделяются характерные свойства и качества объекта для их детального изучения?	Этот метод научных исследований называется Анализ	Вопрос	3
41	Как называется метод научных исследований, заключающийся в том, что объект познается как единое целое?	Этот метод научных исследований называется Синтез	Вопрос	3
42	Какой метод научных исследований основан на выводе частных положений из общих правил, законов, суждений?	На выводе частных положений из общих правил, законов, суждений основан Дедуктивный метод	Вопрос	3
43	Какой метод научных исследований применяется в случаях, когда необходимо сосредоточиться на основных элементах, связях и свойствах исследуемого объекта, не обращая внимания на второстепенные элементы?	В случаях, когда необходимо сосредоточиться на основных элементах, связях и свойствах исследуемого объекта, не обращая внимания на второстепенные элементы, применяется метод Научного абстрагирования	Вопрос	3
44	Какой метод научных исследований состоит в том, что по сходству	Если по сходству изученных свойств объектов делается	Вопрос	3

Номер задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин
	изученных свойств объектов делается вывод о сходстве неизученных свойств?	вывод о сходстве неизученных свойств – это метод Аналогии		
45	Как называется принцип организации случайного порядка проведения опытов при планировании эксперимента?	Организации случайного порядка проведения опытов при планировании эксперимента – это принцип рандомизации	Вопрос	3
46	Как оценить степень расхождения результатов опытов, обусловленных случайными явлениями?	Для этого необходима оценка воспроизводимости опытов при обработке экспериментальной информации. Заключается в оценке доли максимальной дисперсии в сумме всех построчных дисперсий	Вопрос	3
47	Как в теории планирования экспериментов называется носитель некоторых неизвестных и подлежащих изучению свойств и качеств?	В теории планирования экспериментов носитель некоторых неизвестных и подлежащих изучению свойств и качеств называется «Объект исследования». Его моделью является так называемый «Черный ящик»	Вопрос	3
48	К какому виду относится эксперимент, в котором существуют только факторы группы Z (контролируемые, но неуправляемые) и экспериментатор фиксирует изменение факторов Z и отклика Y	Эксперимент, в котором существуют только факторы группы Z (контролируемые, но неуправляемые) – это пассивный эксперимент	Вопрос	3
49	К какому виду относится эксперимент, в котором существуют только факторы группы X (контролируемые и управляемые), и экспериментатор в соответствии с планом эксперимента может их целенаправленно изменять	Эксперимент, в котором существуют только факторы группы X (контролируемые и управляемые), и экспериментатор в соответствии с планом эксперимента может их целенаправленно изменять – это активный эксперимент	Вопрос	3
50	Как называется процедура установления относительной значимости (предпочтительности) анализируемых факторов на основе их упорядочения?	Процедура установления относительной значимости (предпочтительности) анализируемых факторов на основе их упорядочения называется ранжированием.	Вопрос	3
51	Эксперимент – а) это система операций, воздействий и (или) наблюдений, направленных на получение информации об исследуемом объекте; б) это совокупность средств измерений и (или) методик измерений, объединенных с	а) это система операций, воздействий и (или) наблюдений, направленных на получение информации об исследуемом объекте;	Тест	2

Номер задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин
	целью оптимизации поведения объекта; с) это метод получения математической модели объекта.			
52	При организации полного факторного эксперимента типа 2^n факторы варьируются: а) на n уровнях; б) на двух уровнях: максимальном и минимальном; с) на трех уровнях: максимальном, минимальном и основном	б) на двух уровнях: максимальном и минимальном;	Тест	2
53	Для определения математической модели исследуемого объекта или явления используется а) регрессионный анализ; б) корреляционный анализ; с) дисперсионный анализ.	а) регрессионный анализ;	Тест	2
54	Матрица планирования эксперимента задает а) количество опытов, порядок их проведения и состояние каждого фактора в каждом опыте; б) количество опытов, порядок их проведения и точность оценки отклика; с) порядок проведения опытов и необходимые средства измерения.	а) количество опытов, порядок их проведения и состояние каждого фактора в каждом опыте;	Тест	2
55	К факторам не относятся: а) контролируемые и управляемые переменные, которые исследователь может варьировать по своему усмотрению: вектор $X = \ x_1, x_2, \dots, x_n\ $; б) контролируемые, но неуправляемые переменные: вектор $Z = \ z_1, z_2, \dots, z_k\ $; с) неконтролируемые и неуправляемые переменные: вектор $E = \ e_1, e_2, \dots, e_m\ $.	с) неконтролируемые и неуправляемые переменные: вектор $E = \ e_1, e_2, \dots, e_m\ $	Тест	2
56	Интервал варьирования фактора определяется: а) $\Delta X_i = \frac{X_{i\max} - X_{i\min}}{2}$ б) $\Delta X_i = \frac{X_{i\max} + X_{i\min}}{2}$ с) $\Delta X_i = X_{i\max} - X_{i\min}$	а) $\Delta X_i = \frac{X_{i\max} - X_{i\min}}{2}$	Тест	2
57	Полный факторный эксперимент типа	б) это эксперимент, который	Тест	2

Номер задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин
	<p>2ⁿ:</p> <p>a) это эксперимент, который проводится на n уровнях каждого из n факторов и в нем осуществляются все возможные комбинации из факторов;</p> <p>b) это эксперимент, который проводится только на двух уровнях каждого фактора и в нем осуществляются все возможные комбинации из n факторов;</p> <p>c) это эксперимент, состоящий из n опытов, которые проводится только на двух уровнях каждого фактора</p>	проводится только на двух уровнях каждого фактора и в нем осуществляются все возможные комбинации из n факторов;		
58	<p>Наличие только контролируемых, но неуправляемых переменных, которые исследователь не может варьировать по своему усмотрению, возможно:</p> <p>a) при пассивном эксперименте;</p> <p>b) при активном эксперименте;</p> <p>c) при отсеивающем эксперименте</p>	a) при пассивном эксперименте	Тест	2
59	<p>Сколько опытов содержит полный факторный эксперимент типа 2ⁿ, если изучается влияние 4 факторов:</p> <p>a) 8</p> <p>b) 4</p> <p>c) 16</p>	c) 16	Тест	2
60	<p>Критерий Фишера при построении регрессионных моделей предназначен:</p> <p>a) для проверки значимости коэффициентов регрессионной модели;</p> <p>b) для проверки адекватности модели исходным данным;</p> <p>c) для проверки однородности построчных дисперсий (воспроизводимости опытов)</p>	b) для проверки адекватности модели исходным данным	Тест	2
61	<p>Дисперсия адекватности в регрессионном анализе характеризует:</p> <p>a) степень рассеяния экспериментальных данных;</p> <p>b) точность оценки доверительного интервала;</p> <p>c) степень близости регрессионной модели экспериментальным данным</p>	c) степень близости регрессионной модели экспериментальным данным	Тест	2
62	<p>Для оценки параметров модели вида $y = a \cdot x^b$ методом наименьших квадратов необходимо:</p>	b) выполнить линеаризацию модели	Тест	2

Номер задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин
	а) ввести дополнительные факторы; б) выполнить линеаризацию модели; с) использовать критерий Пирсона.			
63	Метод наименьших квадратов: а) это метод определения коэффициентов регрессии по критерию $\sum_{i=1}^n \tilde{y}_i - \hat{y}_i \rightarrow \min$ б) это метод определения коэффициентов регрессии по критерию $\sum_{i=1}^n (\tilde{y}_i - \hat{y}_i)^2 \rightarrow \min$ с) это метод определения коэффициентов регрессии по критерию $ \tilde{y}_i - \hat{y}_i \rightarrow \min$	б) это метод определения коэффициентов регрессии по критерию $\sum_{i=1}^n (\tilde{y}_i - \hat{y}_i)^2 \rightarrow \min$	Тест	2
ПК-2 Способность разрабатывать физические и математические (в том числе компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности:				
1	Какие значения принимают нижний и верхний уровни факторов при их кодировании (нормировании)?	«Минус один» (-1) и «плюс один» (+1). Нормирование означает приведение реальных значений к диапазону от «-1» до «+1», то есть нижний предел реального диапазон заменяется в матрице планирования на «-1», а верхний предел на «+1»	Вопрос	3
2	При изучении влияния на технологический процесс изменения давления установлено, что нижний уровень данного фактора составляет 10 Па; верхний уровень составляет 20 Па. Чему равен основной уровень варьирования фактора?	15 Па. Основной уровень варьирования фактора численно равен среднему значению нижнего уровня и верхнего уровня, то есть это сумма уровней, деленная на 2.	Вопрос	3
3	Что такое активный эксперимент?	Это эксперимент, при котором существуют контролируемые и управляемые входные переменные, которые исследователь может варьировать по своему усмотрению	Вопрос	3
4	Сформулируйте задачу отсеивающих экспериментов.	Задачей отсеивающих экспериментов является выявление наиболее существенных факторов, влияющих на объект исследования	Вопрос	3
5	Что такое область планирования для активного эксперимента?	Это область значений факторов (контролируемых и управляемых), в которой находятся точки, отвечающие условиям проведения опытов используемого плана	Вопрос	3

Номер задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин
		эксперимента.		
6	В чем состоит сущность метода аналогии (подобия) при исследовании объектов и процессов?	По сходству свойств изученных объектов делается вывод о сходстве неизученных свойств. Например, назначение периодичности ТО и ТР нового автомобиля на основе нормативов его прототипа	Вопрос	3
7	В чем состоит сущность метода анализа при исследовании объектов и процессов?	Объект исследования мысленно делится исследователем на более мелкие подобъекты или выделяются характерные свойства и качества объекта для их детального изучения.	Вопрос	3
8	Как проверить адекватность полученной регрессионной модели экспериментальным данным?	Подставить значения факторов в каждой точке факторного пространства в полученное уравнение регрессии. Сравнить результаты вычисления и результаты опытов – они должны быть сопоставимы.	Вопрос	3
9	Какие регрессионные модели могут быть использованы при анализе изменения зазора между накладками и тормозными барабанами, свободного хода педали сцепления и других характеристик технического состояния?	Линейные модели Зазор между накладками – это линейное уравнение, нулевой коэффициент которого – это начальное значение зазора, а первый коэффициент – это интенсивность изменения зазора (по времени или по пробегу)	Вопрос	3
10	Назовите два класса методов оптимизации.	1. Теоретические методы (точка оптимума определяется расчетным путем при известном виде математической модели) 2. Экспериментальные методы (точка оптимума определяется опытным путем с выполнением экспериментов по определенному алгоритму)	Вопрос	3
11	Что такое «объект исследования»?	Это носитель некоторых неизвестных и подлежащих изучению свойств и качеств	Вопрос	3
12	Что такое эксперимент?	Это система операций, воздействий и (или) наблюдений, направленных на получение информации об исследуемом объекте	Вопрос	3
13	Какие входные переменные не относятся к факторам?	Неконтролируемые и неуправляемые переменные	Вопрос	3

Номер задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин
		(помехи)		
14	При каком эксперименте возможно наличие только контролируемых, но неуправляемых переменных (которые исследователь не может варьировать) ?	При пассивном эксперименте	Вопрос	3
15	Сколько уравнений необходимо составить, чтобы оценить коэффициенты регрессионной модели вида $\varphi(X) = a_0 + a_1x$ по методу наименьших квадратов?	Два уравнения, поскольку необходимо определить два коэффициента (параметра) модели	Вопрос	3
16	Назовите методы, используемые для планирования отсеивающих экспериментов	<ul style="list-style-type: none"> • Метод ранжирования факторов • Метод случайного баланса 	Вопрос	3
17	Сколько опытов содержит полный факторный эксперимент типа 2^n , если изучается влияние 3 факторов?	8 опытов Словосочетание в определении «... типа 2^n » является по сути расчетной формулой числа опытов	Вопрос	3
18	Какой эксперимент называется полным факторным экспериментом типа 2^n ?	Это эксперимент, который проводится только на 2 уровнях каждого фактора и в нем осуществляются все возможные комбинации из n факторов	Вопрос	3
19	Что означает принцип рандомизации в планировании эксперимента?	Это организация случайного порядка проведения опытов	Вопрос	3
20	Как называются эксперименты, в которых выявляются наиболее существенные факторы, влияющие на объект исследования?	Эксперименты, в которых выявляются наиболее существенные факторы, влияющие на объект исследования, называются отсеивающими экспериментами	Вопрос	3
21	Как называется область значений факторов (контролируемых и управляемых), в которой находятся точки, отвечающие условиям проведения опытов используемого плана эксперимента?	Область значений факторов (контролируемых и управляемых), в которой находятся точки, отвечающие условиям проведения опытов используемого плана эксперимента, называется областью планирования эксперимента	Вопрос	3
22	Как в теории планирования эксперимента называется носитель некоторых неизвестных и подлежащих изучению свойств и качеств?	В теории планирования эксперимента носитель некоторых неизвестных и подлежащих изучению свойств и качеств называется «объект исследования»	Вопрос	3
23	Как называется эксперимент, который проводится только на 2 уровнях каждого фактора и в нем осуществляются все возможные	Эксперимент, который проводится только на 2 уровнях каждого фактора и в нем осуществляются все	Вопрос	3

Номер задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин
	комбинации из n факторов?	возможные комбинации из n факторов, называется Полный факторный эксперимент типа 2^n , где n – число факторов		
24	Какой критерий используется для проверки адекватности модели исходным данным?	Для проверки адекватности модели исходным данным используется критерий Фишера	Вопрос	3
25	Как называется метод определения коэффициентов регрессии по критерию $\sum_{i=1}^n (\tilde{y}_i - \hat{y}_i)^2 \rightarrow \min$?	Метод определения коэффициентов регрессии по данному критерию называется Метод наименьших квадратов	Вопрос	3
26	Какой критерий используется для проверки воспроизводимости опытов?	Для проверки воспроизводимости опытов используется критерий Кокрена	Вопрос	3
27	Какой критерий используется для проверки значимости коэффициентов (параметров) регрессионной модели?	Для проверки значимости коэффициентов (параметров) регрессионной модели используется критерий Стьюдента	Вопрос	3
28	Для чего используется линеаризация модели при выполнении регрессионного анализа?	Линеаризация модели используется для упрощения использования Метода наименьших квадратов (МНК)	Вопрос	3
29	При планировании какого эксперимента предполагается варьирование факторов на двух уровнях?	Варьирование факторов на двух уровнях (минимальном и максимальном) предполагается при планировании полного факторного эксперимента	Вопрос	3
30	На каких уровнях варьируются факторы в активном эксперименте, если предполагается линейная зависимость отклика от факторов?	При предположении линейной зависимости факторы варьируются на двух уровнях: минимальном и максимальном (нижнем и верхнем)	Вопрос	3
31	В чем недостаток метода Научного абстрагирования – как метода научного исследования?	Этот метод предполагает исключение из анализа второстепенных элементов, которые на самом деле могут оказаться значимыми	Вопрос	3
32	Для чего при обработке результатов активного эксперимента проверяется значимость коэффициентов (параметров) модели?	Значимость коэффициентов (параметров) модели проверяется с целью возможного упрощения модели: если коэффициент (параметр) незначим, то влияние соответствующего фактора можно не учитывать	Вопрос	3
33	Критерий Фишера при построении регрессионных моделей предназначен: а) для проверки значимости коэффициентов регрессионной модели;	б) для проверки адекватности модели исходным данным	Тест	2

Номер задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин
	<ul style="list-style-type: none"> b) для проверки адекватности модели исходным данным; c) для проверки однородности построчных дисперсий (воспроизводимости опытов) 			
34	<p>Метод линеаризации модели означает:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) приведение модели к виду $\varphi(X) = a_0 x^{a_1}$; b) дополнение исходного массива данных линейными сплайнами; c) приведение модели к виду $\varphi(X) = a_0 + a_1 x$. 	c) приведение модели к виду $\varphi(X) = a_0 + a_1 x$.	Тест	2
35	<p>Дисперсия адекватности в регрессионном анализе характеризует:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) степень рассеяния экспериментальных данных; b) точность оценки доверительного интервала; c) степень близости регрессионной модели экспериментальным данным 	c) степень близости регрессионной модели экспериментальным данным	Тест	2
36	<p>Метод наименьших квадратов:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) это метод определения коэффициентов регрессии по критерию $\sum_{i=1}^n \tilde{y}_i - \hat{y}_i \rightarrow \min$ b) это метод определения коэффициентов регрессии по критерию $\sum_{i=1}^n (\tilde{y}_i - \hat{y}_i)^2 \rightarrow \min$ c) это метод определения коэффициентов регрессии по критерию $\tilde{y}_i - \hat{y}_i \rightarrow \min$ 	b) это метод определения коэффициентов регрессии по критерию $\sum_{i=1}^n (\tilde{y}_i - \hat{y}_i)^2 \rightarrow \min$	Тест	2
37	<p>При организации полного факторного эксперимента типа 2^n факторы варьируются:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) на n уровнях; b) на двух уровнях: максимальном и минимальном; c) на трех уровнях: максимальном, минимальном и основном 	b) на двух уровнях: максимальном и минимальном;	Тест	2
38	<p>Для определения математической модели исследуемого объекта или явления используется</p> <ul style="list-style-type: none"> a) регрессионный анализ; b) корреляционный анализ; c) дисперсионный анализ. 	a) регрессионный анализ;	Тест	2
39	При планировании отсеивающих	b) метод ранжирования	Тест	2

Номер задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин
	экспериментов могут быть использованы следующие методы (<i>не единственный вариант ответа</i>): а) метод линеаризации; б) метод ранжирования факторов; с) метод случайного баланса; д) метод наименьших квадратов	факторов с) метод случайного баланса		
40	Какие входные переменные относятся к факторам (<i>не единственный вариант ответа</i>): а) неконтролируемые и неуправляемые переменные; б) контролируемые и управляемые переменные; с) контролируемые и неуправляемые переменные	б) контролируемые и управляемые переменные; с) контролируемые и неуправляемые переменные	Тест	2
41	Какие уровни выделяют в научном познании (<i>не единственный вариант ответа</i>): а) эмпирический (познание через опыты); б) имитационный (познание с использованием специального программного обеспечения); с) теоретический (познание через выявление связей, формулирование законов и т.п.)	а) эмпирический (познание через опыты); с) теоретический (познание через выявление связей, формулирование законов и т.п.)	Тест	2
42	В чем заключается функция науки (<i>не единственный вариант ответа</i>): а) разработка методик использования теоретических положений; б) выработка объективных знаний о действительности; с) теоретическая систематизация объективных знаний о действительности	б) выработка объективных знаний о действительности; с) теоретическая систематизация объективных знаний о действительности	Тест	2
43	Расположите этапы организации и выполнения научных исследований в необходимом порядке (<i>расположить в требуемом порядке</i>): а) расчет экономической эффективности и опытная апробация результатов научного исследования; б) исследовательский этап; с) подготовительный этап; д) анализ и обобщение результатов	с) Подготовительный этап. б) Исследовательский этап. д) Анализ и обобщение результатов. а) Расчет экономической эффективности и опытная апробация результатов научного исследования.	Вопрос	3
44	К методам научных исследований в транспортной отрасли относятся (<i>не единственный вариант ответа</i>):	а) научное абстрагирование; с) анализ; д) синтез	Тест	2

Номер задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин
	<ul style="list-style-type: none"> a) научное абстрагирование; b) лабораторные и промышленные эксперименты; c) анализ; d) синтез 			
45	<p>К методам научных исследований в транспортной отрасли относятся (<i>не единственный вариант ответа</i>):</p> <ul style="list-style-type: none"> a) индуктивный метод; b) аналогия (подобие); c) дорожные испытания; d) моделирование 	<ul style="list-style-type: none"> a) индуктивный метод; b) аналогия (подобие); d) моделирование 	Тест	2
46	<p>Назовите порядок выполнения регрессионного анализа (<i>расположить в требуемом порядке</i>):</p> <ul style="list-style-type: none"> a) определение параметров линейной модели с использованием метода наименьших квадратов; b) переход к исходной (нелинейной) модели; c) определение вида модели по облаку рассеяния экспериментальных данных; d) выполнение (при необходимости) линейаризации модели; e) проверка адекватности модели 	<ul style="list-style-type: none"> c) определение вида модели по облаку рассеяния экспериментальных данных; d) выполнение (при необходимости) линейаризации модели; a) определение параметров линейной модели с использованием метода наименьших квадратов; b) переход к исходной (нелинейной) модели; e) проверка адекватности модели 	Вопрос	3
47	<p>Назовите порядок обработки результатов активного эксперимента (<i>расположить в требуемом порядке</i>):</p> <ul style="list-style-type: none"> a) оценка параметров модели отклика объекта исследования; b) определение значимости параметров модели; c) проверка однородности результатов в каждой точке факторного пространства; d) проверка адекватности модели; e) коррекция (при необходимости) модели 	<ul style="list-style-type: none"> c) проверка однородности результатов в каждой точке факторного пространства; a) оценка параметров модели отклика объекта исследования; b) определение значимости параметров модели; e) коррекция (при необходимости) модели; d) проверка адекватности модели 	Вопрос	3
48	<p>К процедуре кодирования (нормирования) факторов относятся следующие действия (<i>не единственный вариант ответа</i>):</p> <ul style="list-style-type: none"> a) определение основного уровня каждого фактора; b) определение количества необходимых опытов для выполнения эксперимента; c) определение интервала варьирования каждого фактора 	<ul style="list-style-type: none"> a) определение основного уровня каждого фактора; c) определение интервала варьирования каждого фактора 	Тест	2

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующих процесс формирования компетенций


Задания для текущего контроля включают в себя вопросы закрытого типа. В течение семестра предусмотрено проведение двух тестов.

В тесте 10 заданий. За каждое верно выполненное задание дается 1 балл (максимум 10 баллов). Работа студента оценивается по итоговой сумме баллов:

- 8-10 – оценка «отлично»;
- 6-7 – оценка «хорошо»;
- 4-5 – оценка «удовлетворительно».

Билет для промежуточной аттестации включает в себя вопросы открытого типа.

Пример билета для промежуточной аттестации:

	САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ Опорный университет	МИНОБРНАУКИ РОССИИ федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «СамГТУ»)
Кафедра <i>Транспортные процессы и технологические комплексы</i>		
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1		
по дисциплине <u>Методы анализа экспериментальной информации</u>		
Направление подготовки <u>23.04.01</u> Факультет <u>М М Т</u> Семестр <u>1</u>		
1. Какие этапы можно выделить в организации и выполнении научных исследований?		
2. Что означает принцип рандомизации в планировании эксперимента?		
Составил _____	Утверждаю: Заведующий кафедрой _____	

Критерии оценивания

«Отлично» – выставляется: если содержание вопросов билета полностью раскрыто; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; правильно используется терминология; получены развернутые ответы на все дополнительные вопросы экзаменатора по курсу дисциплины; продемонстрированы сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков.

«Хорошо» – выставляется, если содержание вопросов билета в целом раскрыто; в изложении материала есть небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа и легко исправленные по замечанию экзаменатора; допущены неточности в определении понятий, легко исправленные по замечанию экзаменатора; получены в целом удовлетворительные ответы на все дополнительные вопросы экзаменатора по вопросам билета; продемонстрирована сформированность компетенций, умений и навыков.

«Удовлетворительно» – выставляется, если содержание вопросов билета раскрыто неполно или непоследовательно, но показано общее понимание вопросов; в изложении материала есть пробелы, не искажившие содержание ответа и исправленные по замечанию экзаменатора; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, исправленные после наводящих вопросов экзаменатора; получены неполные ответы на дополнительные вопросы экзаменатора.

натора по вопросам билета; при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков.

«Неудовлетворительно» – выставляется, если содержание вопросов билета раскрыто неполно или непоследовательно, не показано общее понимание вопросов и не продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; в изложении материала есть серьезные пробелы, исказившие содержание ответа и не исправленные по замечанию экзаменатора; допущены серьезные ошибки в определении понятий, не исправленные после наводящих вопросов экзаменатора; ответы на дополнительные вопросы экзаменатора отсутствуют; при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков