

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

**Утверждаю**  
**Председатель Ученого**  
**Совета,**  
**ректор, академик НАН РК**  
**Газалиев А.М.**

---

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ  
ДОКТОРАНТА (SYLLABUS)**

Дисциплина ONE 7201 «Основы научных экспериментов»

Модуль ONE 01 «Основы научных экспериментов»

Специальность 6D071300 «Транспорт, транспортная техника и  
технологии»

Факультет Транспортно-дорожный

Кафедра «Транспортная техника и организация движения»

## Предисловие

Программа обучения по дисциплине для докторанта (syllabus) разработана: д.т.н., проф. Кадыровым А.С.

Обсужден на заседании кафедры «Транспортная техника и логистические системы»

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(подпись)

Одобен учебно-методическим советом Транспортно-дорожного факультета

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(подпись)

### **Сведения о преподавателе и контактная информация**

Кадыров Адиль Суратович, доктор технических наук, профессор кафедры «Транспортная техника и логистические системы».

Кафедра «Транспортная техника и логистические системы» находится в первом корпусе КарГТУ (г. Караганда, Б.Мира, 56), аудитория 232, контактный телефон 56-59-32, доб. 2040, e-mail: [kafedra\\_sdm@mail.ru](mailto:kafedra_sdm@mail.ru).

### **Трудоемкость дисциплины**

Семестр	Количество кредитов/ ECTS	Вид занятий					Количество часов СРД	Общее количество часов	Форма контроля
		количество контактных часов			количество часов СРДП	всего часов			
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
1	3/5	-	45	-	45	90	45	135	Экзамен

### **Характеристика дисциплины**

Дисциплина «Основы научных экспериментов» является обязательной компонентой для докторантов, обучающихся по специальности транспорт, транспортная техника и технологии.

### **Цель дисциплины**

Целью изучения данной дисциплины является получения докторантами комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для проведения и обработки эксперимента.

### **Задачи дисциплины**

Задачи дисциплины следующие:

- изучение основ методологии, методов и понятий научного исследования;
- изучение основ наиболее распространенных и апробированных методов исследований рабочих процессов транспортной техники;
- формирование системного мышления.

В результате изучения данной дисциплины докторанты должны: иметь представление:

- об основных теориях философского уровня методологии научных исследований;
- знать:
  - ведущие концепции и подходы общенаучного уровня методологии научных исследований;
  - основы апробированных аналитических и теоретических методов исследований рабочих процессов транспортной техники;
- уметь:
  - анализировать объект исследований с системных позиций на предмет выбора методов исследований или их комбинации в зависимости от достигнутого уровня знаний об объекте и его сложности;

приобрести практические навыки:

– использования обучающих примеров применения аналитических и теоретических методов исследования для научного познания рабочих процессов транспортной техники.

### Пререквизиты

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин (с указанием разделов (тем):

Наименование дисциплины	Наименование разделов (тем)
1. Методология и методы научных исследований	Методологические основы научного познания. Научные знания. Теоретические исследования. Экспериментальные исследования. Планирование эксперимента
2. Классификация и устройство транспортной техники	Классификационные модели ТС. Классификационные модели технологических машин. Рабочее оборудование технологических машин.

### Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины «Основы научных экспериментов» используются при проведении экспериментальных работ по докторской диссертации.

### Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лек-ции	практиче-ские	лабора-торные	СРСП	СРС
1	2	3	4	5	6
1. Вводная часть. Методологические основы научного познания.	-	3	-	3	3
2. Эксперимент как путь познания	-	3	-	3	3
3. Общие методы теоретических и эмпирических исследований	-	3	-	3	3
4. Основы теории подобия и размерностей	-	3	-	3	3
5. Методы прогнозирования	-	3	-	3	3
6. Метод имитационного моделирования в эксперименте	-	3	-	3	3
7. Планирование эксперимента	-	3	-	3	3
8. Методы экономического и экономико-математического моделирования при планировании эксперимента	-	3	-	3	3
9. Особенности экспериментов	-	3	-	3	3
10. Ошибка и неопределенность эксперимента в целом	-	3	-	3	3
11. Уменьшение набора переменных и анализ размерностей	-	3	-	3	3

12. Проектирование измерительных систем	-	3	-	3	3
13. Обработка экспериментов	-	3	-	3	3
14. Графический и математический анализ результатов эксперимента	-	3	-	3	3
15. Программирование при проведении эксперимента	-	3	-	3	3
ИТОГО:	-	45	-	45	45

### Перечень практических занятий

Тема 1 Вводная часть. Методологические основы научного познания.

Тема 2. Эксперимент как путь познания.

Тема 3. Общие методы теоретических и эмпирических исследований.

Тема 4. Основы теории подобия и размерностей.

Тема 5. Методы прогнозирования.

Тема 6. Метод имитационного моделирования в эксперименте.

Тема 7. Планирование эксперимента.

Тема 8. Методы экономического и экономико-математического моделирования при планировании эксперимента

Тема 9. Особенности экспериментов

Тема 10. Ошибка и неопределенность эксперимента в целом

Тема 11. Уменьшение набора переменных и анализ размерностей.

Тема 12. Проектирование измерительных систем.

Тема 13. Обработка экспериментов.

Тема 14. Графический и математический анализ результатов эксперимента.

Тема 15. Программирование при проведении эксперимента

### Тематический план самостоятельной работы докторанта с преподавателем

Наименование темы СРСП	Цель занятия	Форма проведения занятия	Содержание задания	Рекомендуемая литература
1	2	3	4	5
Методологические основы научного познания. Наука научные исследования.	Углубление знаний по данной теме	Устная беседа	Опрос	[1,2,3]
Научные знания.	Углубление знаний по данной теме	Устная беседа	Опрос	[1,2,3]
Общие методы теоретических и эмпирических исследований.	Углубление знаний по данной теме	Устная беседа	Опрос	[3, 4]
Теоретические исследования. Основы теории подобия и размерностей.	Углубление знаний по данной теме	Устная беседа	Опрос	[1,2,3]
Методы прогнозирования.	Углубление	Устная	Опрос	[1,2,3]

	знаний по данной теме	беседа		
Метод имитационного моделирования.	Углубление знаний по данной теме	Устная беседа	Опрос	[1,2,3]
Метод моделирования.	Углубление знаний по данной теме	Устная беседа	Опрос	[1,2,3]
Методы экономического и экономико-математического моделирования.	Углубление знаний по данной теме	Устная беседа	Опрос	[1,2,3]
Экспериментальные исследования. Эксперимент как предмет исследования.	Углубление знаний по данной теме	Устная беседа	Опрос	[1,2,3]
Ошибка и неопределенность эксперимента в целом.	Углубление знаний по данной теме	Устная беседа	Опрос	[1,2,3]
Уменьшение набора переменных и анализ размерностей	Углубление знаний по данной теме	Устная беседа	Опрос	[1,2,3]
Проектирование измерительных приборов	Углубление знаний по данной теме	Устная беседа	Опрос	[1,2,3]
Планирование эксперимента	Углубление знаний по данной теме	Устная беседа	Опрос	[1,2,3]
Графический и математический анализ результатов	Углубление знаний по данной теме	Устная беседа	Опрос	[1,2,3]
Программирование при проведении эксперимента	Углубление знаний по данной теме	Устная беседа	Опрос	[1,2,3]

### Критерии оценки знаний докторантов

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60%) и итоговой аттестации (экзамен) (до 40%) и составляет значение до 100% в соответствии с таблицей.

Оценка по буквенной системе	Цифровые эквиваленты буквенной оценки	Процентное содержание усвоенных знаний	Оценка по традиционной системе
A	4,0	95-100	Отлично
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	Хорошо
B	3,0	80-84	
B-	2,67	75-79	
C+	2,33	70-74	Удовлетворительно
C	2,0	65-69	
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	

D-	1,0	50-54	
F	0	0-49	Неудовлетворительно

Оценка «А» (отлично) выставляется в том случае, если докторант в течение семестра показал отличные знания по всем программным вопросам дисциплины, а также по темам самостоятельной работы, регулярно сдавал рубежные задания, проявлял самостоятельность в изучении теоретических и прикладных вопросов по основной программе изучаемой дисциплины, а также по внепрограммным вопросам.

Оценка «А-» (отлично) предполагает отличное знание основных законов и процессов, понятий, способность к обобщению теоретических вопросов дисциплины, регулярную сдачу рубежных заданий по аудиторной и самостоятельной работе.

Оценка «В+» (хорошо) выставляется в том случае, если докторант показал хорошие и отличные знания по вопросам дисциплины, регулярно сдавал семестровые задания в основном на «отлично» и некоторые на «хорошо».

Оценка «В» (хорошо) выставляется в том случае, если докторант показал хорошие знания по вопросам, раскрывающим основное содержание конкретной темы дисциплины, а также темы самостоятельной работы, регулярно сдавал семестровые задания на «хорошо» и «отлично».

Оценка «В-» (хорошо) выставляется докторанту в том случае, если он хорошо ориентируется в теоретических и прикладных вопросах дисциплины как по аудиторным, так и по темам СРД, но нерегулярно сдавал в семестре рубежные задания и имел случаи пересдачи семестровых заданий по дисциплине.

Оценка «С+» (удовлетворительно) выставляется докторанту в том случае, если он владеет вопросами понятийного характера по всем видам аудиторных занятий и СРД, может раскрыть содержание отдельных модулей дисциплины, сдает на «хорошо» и «удовлетворительно» семестровые задания.

Оценка «С» (удовлетворительно) выставляется докторанту в том случае, если он владеет вопросами понятийного характера по всем видам аудиторных занятий и СРД, может раскрыть содержание отдельных модулей дисциплины, сдает на «удовлетворительно» семестровые задания.

Оценка «С-» (удовлетворительно) выставляется докторанту в том случае, если докторант в течение семестра регулярно сдавал семестровые задания, но по вопросам аудиторных занятий и СРД владеет только общими понятиями и может объяснить только отдельные закономерности и их понимание в рамках конкретной темы.

Оценка «D+» (удовлетворительно) выставляется докторанту в том случае, если он нерегулярно сдавал семестровые задания, по вопросам аудиторных занятий и СРД владеет только общими понятиями и может объяснить только отдельные закономерности и их понимание в рамках конкретной темы.

Оценка «D-» (удовлетворительно) выставляется докторанту в том случае, если он нерегулярно сдавал семестровые задания, по вопросам аудиторных занятий и СРД владеет минимальным объемом знаний, а также допускал пропуски занятий.

Оценка «F» (неудовлетворительно) выставляется тогда, когда докторант практически не владеет минимальным теоретическим и практическим материалом аудиторных занятий и СРД по дисциплине, нерегулярно посещает занятия и не сдает вовремя семестровые задания.

Рубежный контроль проводится на 7, 14-й неделях обучения и складывается исходя из следующих видов контроля:

Вид контроля	% -ое содержание	Академический период обучения, неделя															Итого, %	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
Посещаемость	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		25
СРДП	5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	25
СРД	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	10
Экзамен								*										40
Всего								*										100

### Политика и процедуры

При изучении дисциплины «Основы научных экспериментов» прошу соблюдать следующие правила:

1. Не опаздывать на занятия.
2. Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу представить справку, в других случаях – объяснительную записку.
3. В обязанности докторанта входит посещение всех видов занятий.
4. Согласно календарному графику учебного процесса сдавать все виды контроля.
5. Пропущенные практические занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.
6. Пропущенные практические занятия (независимо от причины) отрабатывать в виде реферата по пропущенной тематике.
7. Активно участвовать в учебном процессе.
8. Быть терпимыми, открытыми, откровенными и доброжелательными к сокурсникам и преподавателям.



### Учебно-методическая обеспеченность дисциплины

Ф.И.О. Автора	Наименование учебно-методической литературы	Издательство, год издания	Количество экземпляров	
			в библиот еке	на кафед ре
<b>Основная литература</b>				
1. Кадыров А.С.	Основы научных исследований	Караганда, КарГТУ, 2003	-	5
2. Гмошинский В.Г., Флориент Г.И.	Теоретические основы инженерного прогнозирования.	М., Наука, 1983	1	1
3. Под ред. В.И. Крутова.	Основы научных исследований.	М.: Высш. Шк., 1989.	2	-
4. Баловнев В.И.	Использование методов подобия и моделирования для оптимизации параметров и прогнозирования тенденций развития дорожно – строительных машин.	Строительные и дорожные машины, 1970. №6.	3	-
5. Лисичкин В.А.	Теория и практика прогностики.	М.:Наука, 1992.	5	-
6. Шенк Х	Теория инженерного эксперимента.	М.:Мир, 1982.	2	-
7. Адлер Ю.П., Грановский Ю.В., Маркова Е.В..	Методика рационального планирования эксперимента	М.: 1976.	4	-
8. Бойко Н.В., Кадыров А.С., Харченко В.В., Щелконогов В.И.	Технология, организация и комплексная механизация свайных работ.	М.: Стройиздат, 1985.	1	1
9. Дитрих Я.	Проектирование и теория оптимизации конструирования (системный подход).	М.:Мир, 1981.	3	-
10. Жаров С.В., Унайбаев Б.Ж., Алибекова Н.Т.	Основы научных исследований и технического творчества в строительстве.	Караганды: КарГТУ, 2002.	5	1
11. Протодяконов М.М., Тендер Р.И.–	Методика рационального планирования эксперимента	М.:Наука, 1970.	1	-
12. Малышев В.П.	Вероятностно – детерминированное планирование эксперимента.	Алма – ата: Анна тш: Наука КазССР, 1981.	2	-
13. Красковский Е.Я.–	Расчет и конструирование механизмов приборов и измерительных систем.	М.:Высш.шк., 1983.	1	-

### График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи
Отчет по СРД Тема 1, 2	Методологические основы научного познания. Наука научные исследования.	[1, 2, 4]	2 недели	Текущий	2 неделя
Отчет по СРД Тема 3,4	Общие методы теоретических и эмпирических исследований.	[1, 2, 4]	2 недели	Текущий	4 неделя
Рубежный контроль №1	Контроль знаний по темам 1, 2, 3, 4		1 контактный час	рубежный	7 неделя
Отчет по СРД Тема 5	Методы прогнозирования.	[1, 2, 4]	2 недели	Текущий	6 неделя
Отчет по СРД Тема 6, 7, 8	Метод имитационного моделирования. Метод моделирования.	[1, 2, 4]	2 недели	Текущий	8 неделя
Отчет по СРД Тема 9, 10	Методы экономического и экономико-математического моделирования.	[1, 2, 4]	2 недели	Текущий	10 неделя
Рубежный контроль №2	Контроль знаний по темам 5, 6, 7, 8, 9, 10		1 контактный час	рубежный	14 неделя
Отчет по СРД Тема 11, 12	Уменьшение набора переменных и анализ размерностей	[1, 2, 4]	2 недели	Текущий	12 неделя
Отчет по СРД Тема 13	Планирование эксперимента	[1, 2, 4]	2 недели	Текущий	13 неделя
Отчет по СРД Тема 14, 15	Графический и математический анализ результатов. Программирование при проведении эксперимента.	[1, 2, 4]	2 недели	Текущий	15 неделя

#### Вопросы для самоконтроля

1. Каково понятие термина «наука»?
2. Дать определения основным терминам научного знания.
3. Что относится к общенаучным методам?
4. Дать определения терминов общенаучных методов.

5. Перечислить определённые приемы и методы интенсификации мышления.
6. Объясните понятие термина «эксперимент».
7. Что такое моделирование?
8. Рассмотреть пример элементов теории размерностей.
9. Что такое геометрическое подобие?
10. Что такое динамическое подобие?
11. Что является достаточным и необходимым условием подобия двух систем?
12. Что необходимо для подобия моделей?
13. Что подразумевает метод экспоненциального сглаживания?
14. Объяснить метод вероятностного моделирования
15. Что такое метод адаптивного сглаживания?
16. Что предполагает метод интервью?
17. На чем основывается метод коллективных экспертных оценок?
18. Что проводится в методе анкетирования (Дельфи)?
19. Что предполагает метод комиссий?
20. Каковы правила проведения мозговой атаки?
21. Что предполагает метод сценариев?
22. Что включает в себя морфологический анализ
23. Какие этапы включает метод «морфологический ящик»?
24. Какой из методов является нормативным методом прогнозирования?
25. В какой последовательности выполняются операции по матричному методу?.
26. Для чего предназначено сетевое моделирование?
27. На чем основано функционально-иерархическое моделирование?
28. Что называют «деревом целей»?.
29. В каких основных ролях применяется метод Монте-Карло?
30. Сколько уровней познания выделяют в методологии наук?
31. Чем характеризуется новая парадигма?
32. Какие три основных источника существует при измерении физических величин?
33. Приведите примеры случайной и систематической ошибок.
34. Какие существуют способы уменьшения ошибок?
35. Наука и научные исследования. Научные знания.
36. Теоретическое исследование.
37. Основы теории подобия и размерностей.
38. Методы прогнозирования.
39. Методы имитационного моделирования.
40. Математическое моделирование.
41. Методы экономического и экономико-математического моделирования.
42. Экспериментальные исследования.
43. Эксперимент как предмет исследования.
44. Ошибка и неопределенность эксперимента в целом.

45. Уменьшение набора переменных и анализ размерностей.
46. Проектирование измерительных систем.
47. Планирование эксперимента.
48. Графический и математический анализ результатов эксперимента.
49. Программирование при проведении эксперимента.
50. Применение прикладных программ в исследовательской работе.
51. Создание пакета прикладных программ исследовательской работы.
52. Общая характеристика нагружения рабочих органов бурильных и фрезерных машин при движении в глинистом растворе.
53. Нагружение гладкого цилиндра и рабочих органов землеройных машин при движении в глинистом растворе.
54. Динамика движения рабочих органов землеройных машин в различных средах.
55. Какие существуют способы уменьшения ошибок.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ  
ДОКТОРАНТА (SYLLABUS)**

по дисциплине «Основы научных экспериментов»

Модуль Ваз 01 «Базовый»

Гос. изд. лицензия №50 от 31.03.2004

Подписано к печати \_\_\_\_\_ Формат \_\_\_\_\_ Тираж \_\_\_\_\_ экз.

Объем \_\_\_\_\_ уч. изд. л. Заказ № \_\_\_\_\_ Цена договорная