

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой  
(к910) Вычислительная техника и  
компьютерная графика



Фалеева Е.В., канд. тех.  
наук

16.06.2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### Планирование научного эксперимента и обработка экспериментальных данных

для направления подготовки 23.04.01 Технология транспортных процессов

Составитель(и): к.ф.-м.н., доцент, Ланец С.А.

Обсуждена на заседании кафедры: (к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от 16.06.2021г. № 8

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от  
16.06.2021 г. № 6

г. Хабаровск  
2022 г.

Председатель МК РНС

\_\_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Фалеева Е.В., канд. тех. наук

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Фалеева Е.В., канд. тех. наук

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Фалеева Е.В., канд. тех. наук

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Фалеева Е.В., канд. тех. наук

Рабочая программа дисциплины Планирование научного эксперимента и обработка экспериментальных данных разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 № 908

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

**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**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 1
контактная работа	52	РГР 1 сем. (1)
самостоятельная работа	56	
часов на контроль	36	

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	13 3/6			
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	52	52	52	52
Сам. работа	56	54	56	54
Часы на контроль	36		36	
Итого	144	106	144	106

**1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Типы величин и погрешностей измерений. Нормальное распределение и его свойства. Учет погрешности в записи окончательного результата измерения. Линеаризация данных, метод наименьших квадратов. Гипотеза совпадения двух независимых средних величин.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Код дисциплины:	Б1.О.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Технико-технологическое обеспечение мультимодальных перевозок

**3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий**

Знать:

Уметь:

Владеть:

**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;**

Знать:

Уметь:

Владеть:

**ОПК-5: Способен применять инструментарий формализации научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов;**

Знать:

Уметь:

Владеть:

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
-------------	---	----------------	-------	-------------	------------	------------	------------

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Введение в обработку экспериментальных данных</b>						
1.1	Понятие выборки и генеральной совокупности. Представление выборки. Числовые характеристики выборки /Лек/	1	2		Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	Типы случайных величин. Основные характеристики законов распределения случайных величин. Основные законы распределения дискретных и непрерывных	1	2		Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э4	0	
1.3	Представление выборки (вариационный ряд, полигон частот, гистограммы, эмпирическая функция распределения). Числовые характеристики выборки /Пр/	1	4		Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.1 Л3.2 Э4	0	

1.4	Точечные и интервальные оценки параметров генеральной совокупности по экспериментальным данным. Оценки среднего: среднее арифметическое, медиана, мода. Оценки вариации: размах варьирования, выборочная дисперсия, несмещенная оценка дисперсии, среднее линейное отклонение, коэффициент вариации. Свойства точечных оценок /Лек/	1	2		Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.5	Числовые характеристики двумерных выборок. Графическое представление двумерной выборки. Построение линейной регрессии /Пр/	1	2		Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.1 Л3.2 Э4	0	
1.6	Точность и надежность оценок параметров закона распределения. /Пр/	1	2		Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.1 Л3.2 Э4	0	
1.7	Доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии генеральной совокупности /Лек/	1	2		Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э4	0	
1.8	Построение доверительных интервалов для математического ожидания, вероятности «успеха», дисперсии случайной величины. /Пр/	1	4		Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.1 Л3.2 Э4	0	
1.9	Проработка теоретического материала /Ср/	1	7		Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э4	0	
	<b>Раздел 2. Статистическая проверка статистических гипотез</b>						
2.1	Проверка параметрических гипотез: о значении математического ожидания, о равенстве математических ожиданий, о значении дисперсий, о равенстве дисперсий /Лек/	1	2		Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э4	0	
2.2	Проверка параметрических гипотез. Проверка гипотез о значении математического ожидания, о значении вероятности "успеха", о значении дисперсии, о равенстве математических ожиданий двух генеральных совокупностей, о равенстве дисперсий, о значении коэффициента корреляции /Пр/	1	4		Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э4	2	Работа в малых группах
2.3	Проверка непараметрических гипотез: о виде закона распределения (критерии Колмогорова, Пирсона), о независимости двух случайных величин /Лек/	1	2		Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э4	0	
2.4	Проверка непараметрических гипотез. Критерии Колмогорова и Пирсона для проверки гипотезы о виде закона распределения /Пр/	1	2		Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э4	0	
2.5	Проверка гипотезы о независимости двух случайных величин /Пр/	1	2		Л1.1 Л1.2Л3.2 Э1 Э4	2	Тренинг
2.6	Проработка теоретического материала /Ср/	1	4		Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э4	0	
	<b>Раздел 3. Основы регрессионного анализа</b>						

3.1	Элементы регрессионного анализа. Постановка задачи. Основные предположения классического регрессионного анализа. Метод наименьших квадратов (МНК) /Лек/	1	2		Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.2	Решение задач восстановления зависимости по опытным данным. Графические и статистические методы анализа регрессий /Пр/	1	2		Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.2 Э1 Э4	0	
3.3	Взвешенный МНК. Нелинейный МНК. Решение задач /Пр/	1	2		Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.2 Э1 Э4	2	Метод проектов
3.4	Статистические методы анализа регрессий. Графические методы анализа регрессий. Анализ временных рядов /Лек/	1	2		Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э4	0	
3.5	Использование ортогональных и ортонормированных полиномов в регрессионном анализе. Статистические и графические методы анализа регрессий /Пр/	1	2		Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э4	0	
3.6	Проработка теоретического материала /Ср/	1	7		Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э4	0	
<b>Раздел 4. Основы планирования эксперимента</b>							
4.1	Типы измерений. Классификация погрешностей измерений. Суммарная погрешность измерений. Погрешности косвенных измерений. Основы планирования эксперимента /Лек/	1	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.2	Обзор методов планирования эксперимента: решение задач /Пр/	1	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э4	0	
4.3	Приложения прикладной статистики в задачах профессиональной области /Пр/	1	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э4	2	Методы группового решения творческих задач
4.4	Проработка теоретического материала /Ср/	1	6		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.2 Э1 Э4	0	
<b>Раздел 5. Итоговый контроль</b>							
5.1	Подготовка к зачету /Ср/	1	30		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Сафин Р. Г., Иванов А. И., Тимербаев Н. Ф.	Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента	Казань: Издательство КНИТУ, 2013, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=270277">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=270277</a>
Л1.2	Гмурман В.Е.	Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. для прикладного бакалавриата	Москва: Юрайт, 2016,

### 6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Джонсон Н., Лион Ф.	Статистика и планирование эксперимента в технике и науке: Методы обработки данных: Пер. с англ.	Москва: Мир, 1980,
Л2.2	Айвазян С.А., Мхитарян В.С.	Прикладная статистика и основы эконометрики: Учеб.для вузов по экон. спец.	Москва: ЮНИТИ, 1998,
Л2.3	Чашкин Ю.Р.	Прикладная статистика. Статистическая обработка данных: Метод. указания	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2005,

### 6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Бобров Е.В., Гамалей В.Г.	Математическая статистика: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2010,
Л3.2	Кузнецова Е.В., Кругликова О.В.	Теория вероятностей и математическая статистика: сб. задач	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2011,
Л3.3	Чеботарев В.И.	Теория вероятностей: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014,

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Национальный открытый университет "ИНТУИТ"	<a href="http://www.intuit.ru">www.intuit.ru</a>
Э2	Электронная библиотека механико-математического факультета МГУ	<a href="http://lib.mexmat.ru">lib.mexmat.ru</a>
Э3	Общероссийский математический портал	<a href="http://mathnet.ru">mathnet.ru</a>
Э4	NIST/SEMATEC Engineering Statistics Handbook	<a href="http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/">http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/</a>

### 6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415

Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»

Научная электронная библиотека «Киберленинка»

Научная электронная библиотека eLIBRARY

## 7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
420	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Оснащенность: комплект учебной мебели, доска, переносное демонстрационное оборудование, экран.
428	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Технологии виртуальной, дополненной и смешанной реальности".	Оснащенность: комплект учебной мебели, доска, экран. Технические средства обучения: компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, графическая станция, проектор, очки виртуальной реальности, очки дополненной реальности, платформа виртуальной реальности.
433	Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), а также для самостоятельной работы. Компьютерный	компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС, экран для переносного проектора, комплект учебной мебели, проектор переносной

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Для рационального распределения времени обучающегося по разделам дисциплины и по видам самостоятельной работы студентам предоставляется календарный план дисциплины, а также учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе.

В приложении приведены указания к выполнению самостоятельной работы студентов.