

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

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к910) Вычислительная техника и
компьютерная графика



Пономарчук Ю.В.,
канд. физ.-мат. наук

16.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Планирование научного эксперимента и обработка экспериментальных данных

для направления подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Составитель(и): к.ф.-м.н., доцент, ЛанецСА

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. № 10

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

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 Пономарчук Ю.В., канд. физ.-мат. 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 Пономарчук Ю.В., канд. физ.-мат. 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 Пономарчук Ю.В., канд. физ.-мат. 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 Пономарчук Ю.В., канд. физ.-мат. 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 19.09.2017 № 918

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	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	14 4/6			
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	36	36
Итого	144	142	144	142

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Основные понятия планирования научного эксперимента. Прямые и косвенные измерения. Типы величин. Типы погрешностей измерений. Суммарная погрешность измерений. Косвенная погрешность измерений. Учет погрешностей при записи интерпретации результатов. Понятие выборки и генеральной совокупности. Представление выборки (вариационный ряд, таблицы частот, полигон частот, гистограммы). Числовые характеристики выборки. Свойства точечных оценок параметров распределения, особенности их применения. Доверительные интервалы. Статистическая проверка статистических гипотез. Проверка параметрических гипотез о значении математического ожидания, дисперсии, о значении вероятности "успеха". Проверка непараметрических гипотез о виде закона распределения (критерии Колмогорова, Пирсона), независимости двух дискретных случайных величин. Основы регрессионного анализа. Постановка задачи. Принцип Лежандра. Метод наименьших квадратов. Метод линеаризации. Использование ортогональных и ортонормированных полиномов Чебышева в регрессионном анализе. Графические и статистические методы анализа регрессий. Анализ остатков. Построение доверительных интервалов для эмпирической зависимости. Анализ временных рядов. Понятие временного ряда, тренды, метод укрупнения интервалов, скользящих средних. Сезонные колебания и индексы сезонности.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Методы распознавания образов
2.2.2	Технологии разработки программного обеспечения
2.2.3	Теория решения изобретательских задач
2.2.4	Теория нечеткой логики
2.2.5	Методы оптимизации
2.2.6	Модели и методы анализа проектных решений

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, вырабатывать стратегию действий

Знать:

Уметь:

Владеть:

ОПК-1: Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;

Знать:

основные методы вычисления числовых характеристик выборки, представления выборки; основные методы построения линейной регрессии

Уметь:

обосновывать выбор числовых характеристик для анализа результатов эксперимента и методов представления данных

Владеть:

навыками анализа числовых характеристик выборки, и графиков, представляющих экспериментальные данные

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение в обработку экспериментальных данных						
1.1	Понятие выборки и генеральной совокупности. Представление выборки. Числовые характеристики выборки /Лек/	1	2		Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

1.2	Типы случайных величин. Основные характеристики законов распределения случайных величин. Основные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин /Пр/	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 Л1.2Л2.3 Л2.4Л3.1 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 Л1.2Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.5	Числовые характеристики двумерных выборок. Графическое представление двумерной выборки. Построение линейной регрессии /Пр/	1	2		Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э4	0	
1.6	Точность и надежность оценок параметров закона распределения. /Пр/	1	2		Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э4	0	
1.7	Доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии генеральной совокупности /Лек/	1	2		Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э4	0	
1.8	Построение доверительных интервалов для математического ожидания, вероятности «успеха», дисперсии случайной величины. /Пр/	1	4		Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э4	0	
1.9	Выполнение РГР №1. Представление выборки, вычисление числовых характеристик. Построение доверительных интервалов для параметров генеральной совокупности /Ср/	1	10		Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э4	0	
1.10	Проработка теоретического материала /Ср/	1	4		Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э4	0	
	Раздел 2. Статистическая проверка статистических гипотез						
2.1	Проверка параметрических гипотез: о значении математического ожидания, о равенстве математических ожиданий, о значении дисперсий, о равенстве дисперсий /Лек/	1	2		Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 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 Л1.2Л2.3 Л2.4Л3.1 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 Л1.2Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э4	0	
2.4	Проверка непараметрических гипотез. Критерии Колмогорова и Пирсона для проверки гипотезы о виде закона распределения /Пр/	1	2		Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э4	0	
2.5	Проверка гипотезы о независимости двух случайных величин /Пр/	1	2		Л1.1 Л1.2Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э4	2	Методы группового решения творческих задач
2.6	Выполнение РГР №2. Статистическая проверка статистических гипотез /Ср/	1	14		Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э4	0	
2.7	Проработка теоретического материала /Ср/	1	4		Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э4	0	
Раздел 3. Основы регрессионного анализа							
3.1	Элементы регрессионного анализа. Постановка задачи. Основные предположения классического регрессионного анализа. Метод наименьших квадратов (МНК) /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4Л3.1 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 Л1.2Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э4	0	
3.3	Взвешенный МНК. Нелинейный МНК. Решение задач /Пр/	1	2		Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э4	2	Метод проектов
3.4	Статистические методы анализа регрессий. Графические методы анализа регрессий. Анализ временных рядов /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 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 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э4	0	

3.6	Выполнение РГР №3. Восстановление зависимостей методом наименьших квадратов /Ср/	1	16	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э4	0	
3.7	Проработка теоретического материала /Ср/	1	4		Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э4	0	
Раздел 4. Основы планирования эксперимента							
4.1	Типы измерений. Классификация погрешностей измерений. Суммарная погрешность измерений. Погрешности косвенных измерений. Основы планирования эксперимента /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.2	Обзор методов планирования эксперимента: решение задач /Пр/	1	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э4	0	
4.3	Приложения прикладной статистики в задачах профессиональной области /Пр/	1	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э4	2	Тренинг
4.4	Проработка теоретического материала /Ср/	1	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э4	0	
Раздел 5. Итоговый контроль							
5.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	1	36	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 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
Л1.1	Сафин Р. Г., Иванов А. И., Тимербаев Н. Ф.	Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента	Казань: Издательство КНИТУ, 2013, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270277
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,

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.3	Чашкин Ю.Р.	Прикладная статистика. Статистическая обработка данных: Метод. указания	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2005,
Л2.4	Палий И.А.	Прикладная статистика: учеб. пособие для вузов	Москва: Дашков и К, 2008,
Л2.5	Орлов А. И.	Прикладная статистика	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2009, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234537

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"	www.intuit.ru
Э2	Электронная библиотека механико-математического факультета МГУ	lib.mexmat.ru
Э3	Общероссийский математический портал	mathnet.ru
Э4	NIST/SEMATEC Engineering Statistics Handbook	http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/

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.
426	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. "Кабинет начертательной геометрии и инженерной графики".	меловая доска, комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, тематические плакаты
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

Аудитория	Назначение	Оснащение
249	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
343	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
3317	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
1303	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
423	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. зал электронной информации	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
3322	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.

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.