

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан СТФ
Харламов

И.В.

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: Б1.В.4 «Обработка и представление экспериментальных данных»

**Код и наименование направления подготовки (специальности): 08.03.01
Строительство**

Направленность (профиль, специализация): Производство строительных материалов, изделий и конструкций

Статус дисциплины: часть, формируемая участниками образовательных отношений

Форма обучения: очная

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	старший преподаватель	А.В. Викторов
Согласовал	Зав. кафедрой «СМиАД»	Г.И. Овчаренко
	руководитель направленности (профиля) программы	Г.И. Овчаренко

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-28	Способность организовывать и проводить испытания строительных материалов, изделий и конструкций	ПК-28.2	Применяет различные методики испытания, используя лабораторное оборудование, для получения бетонов с требуемыми показателями качества
		ПК-28.5	Оформляет, в соответствии с установленными требованиями, документацию по результатам лабораторных испытаний для оценки качества и экспертизы объектов градостроительной деятельности
		ПК-28.6	Производит расчеты и вычисления по установленным алгоритмам в рамках анализа проведенных исследований, обследований и испытаний

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Информационные технологии, Маркетинговые исследования рынка строительных материалов, Математика, Строительные материалы
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Вязущие вещества, Системный анализ и принятие решений, Тенденции развития производства строительных материалов, изделий и конструкций

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

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	16	0	76	38

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

Форма обучения: очная

Семестр: 4

Лекционные занятия (16ч.)

- 1. Основы теории вероятности и математической статистики в строительном материаловедении. Изучение видов распределений и основных статистических гипотез. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,5,9] Виды наблюдаемых событий. Понятие случайного события и случайной величины. Виды случайных событий и величин. Виды совокупностей значений случайных величин.**
- 2. Основные статистические параметры распределения случайной величины. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,3,5] Генеральная и выборочная совокупности. Репрезентативность выборки. Статистические параметры распределения случайной величины и их точечные оценки.**
- 3. Теория случайных ошибок. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,9] Методы оценки случайных погрешностей.**
- 4. Система двух случайных величин. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,9] Изучение систем двух случайных величин.**
- 5. Изучение основных математических моделей систем двух и трех случайных величин. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,9] Изучение основных математических моделей систем двух и трех случайных величин.**
- 6. Способность организовывать и проводить испытания строительных материалов, изделий и конструкций: представление экспериментальных данных в области строительного материаловедения в MS Excel. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,10] Представление экспериментальных данных в области строительного материаловедения в MS Excel. Графическое представление данных по результатам эксперимента.**
- 7. Статистическая обработка данных в прикладной программе MathCAD. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[6,7,8,10] Статистическая обработка данных в прикладной программе MathCAD. Построение графиков двух- и трехпараметрических зависимостей.**

Лабораторные работы (16ч.)

- 1. Построение графиков функций распределения случайной величины. {работа в малых группах} (2ч.)[1,5] Построение функции распределения вероятностей для дискретной величины. Нахождение плотности распределения случайной величины. Построение графиков плотностей вероятностей различных распределений.**
- 2. Статистические параметры распределения случайной величины. {работа в малых группах} (2ч.)[1,5] Расчет точечных оценок параметров распределения.**

3. Интервальные оценки параметров распределения. {работа в малых группах} (2ч.)[3,11] Решение задач по расчету интервальных оценок параметров распределения.
4. Применение различных методик испытания, используя лабораторное оборудование, для получения бетонов с требуемыми показателями качества. {работа в малых группах} (2ч.)[3,4] Решение задач на приближенные ошибки функций одной и нескольких переменных.
5. Расчет характеристик системы двух случайных величин: корреляционного момента и коэффициента корреляции. {работа в малых группах} (2ч.)[3,5] Расчет характеристик системы двух случайных величин: корреляционного момента и коэффициента корреляции.
6. Построение зависимостей в программе MS Excel на основе экспериментальных данных. {работа в малых группах} (2ч.)[2,10,11] Построение зависимостей в программе MS Excel на основе экспериментальных данных.
7. Выполнение расчетов и вычислений по установленным алгоритмам в рамках анализа проведенных исследований, обследований и испытаний. {работа в малых группах} (1ч.)[6,7,8] Описание правил и практическое занесение данных в программу MathCAD.
8. Оформление, в соответствии с установленными требованиями, документацию по результатам лабораторных испытаний для оценки качества и экспертизы объектов градостроительной деятельности. {работа в малых группах} (1ч.)[6,7,8] Построение двухпараметрических зависимостей в программе MathCAD.
9. Построение трехпараметрических математических моделей в программе MathCAD. {работа в малых группах} (2ч.)[6,7,8] Построение трехпараметрических математических моделей в программе MathCAD.

Самостоятельная работа (76ч.)

1. а) Проработка конспекта лекций.
 б) Решение задач на тему "Абсолютные и относительные погрешности прямых измерений".(3ч.)[1,5,9] а) Проработка конспекта лекций - прочитать, отметить непонятные моменты, найти ответы на свои вопросы.
 б) Определить среднее значение в выборке. Рассчитать абсолютную погрешность для каждого члена в выборке. Рассчитать относительную погрешность для каждого члена в выборке.
2. Подготовка к лабораторным занятиям.
 Решение задач на тему "Характеристики случайных величин".(3ч.)[1,5,9]
 Подготовка к лабораторным занятиям.
 Расчет дисперсии заданной выборки значений. Расчет среднеквадратичного отклонения. "Отбраковка" сильно выбивающихся из ряда значений выборки по правилу "3х стандартов".
3. Подготовка к контрольному опросу №1.

Решение задач на тему "Случайная погрешность измерений".(4ч.)[1,4,5,9]
 Подготовка к контрольному опросу №1.
 Отбраковка значений выборки, выбывающих из ряда - с учетом правила "3х стандартов". Расчет среднеквадратичного отклонения для оптимальной выборки значений. Определение коэффициента Стьюдента. Расчет случайной погрешности.

4. а) Определение минимального количества измерений.
 б) Решение задач по нахождению суммарной погрешности измерений.(3ч.)[1,4,5,9] а) Определение минимального количества измерений.
 б) Необходимо определить суммарную погрешность для данной выборки значений, учитывая заданную приборную погрешность.

5. а) Проработка конспекта лекций.
 б) Решение задач на тему "Погрешности косвенных измерений".(3ч.)[1,2,6,7,8] а) Проработка конспекта лекций - прочитать, отметить непонятные моменты, найти ответы на свои вопросы.
 б) Пересчет заданных значений прямых измерений в косвенные. Нахождение частных производных. Определение погрешностей косвенных измерений.

6. Подготовка к лабораторным занятиям.
 Решение задач на тему "Линеаризация данных".(3ч.)[1,2,6,7,8] Подготовка к лабораторным занятиям.
 Преобразование заданной формулы зависимости в линейную. Нахождение погрешностей косвенных измерений.

7. Подготовка к контрольному опросу №2.
 Решение задач по определению необходимого числа измерений.(4ч.)[2,6,7,8,10] Подготовка к контрольному опросу №2.
 Определить случайную погрешность для заданной выборки значений. Сравнить с приборной погрешностью. Сделать вывод, является ли заданное число значений минимально необходимым.

8. Оформление отчета о научно-исследовательской работе.(2ч.)[1] Изучить требования к оформлению отчета о научно-исследовательской работе, предъявляемые государственными стандартами.

9. а) Проработка конспекта лекций.
 б) Построение двухпараметрических зависимостей в программе MathCAD.(3ч.)[1,2,6,7,8] а) Проработка конспекта лекций - прочитать, отметить непонятные моменты, найти ответы на свои вопросы.
 б) Используя заданную выборку значений, построить двухпараметрический график (линейная зависимость) и оформить его в соответствии с требованиями. Повторить - для следующих двух выборок, используя формулы квадратичной и кубической зависимостей соответственно.

10. Подготовка к лабораторным занятиям.
 Построение трехпараметрических зависимостей в программе MathCAD.(6ч.)[2,6,7,8] Подготовка к лабораторным занятиям.
 Используя заданную выборку значений, построить трехпараметрический график (линейная зависимость) и оформить его в соответствии с требованиями. Повторить - для следующих двух выборок, используя

формулы квадратичной и кубической зависимостей соответственно.

11. Подготовка к контрольному опросу №3.

Построение двухпараметрических зависимостей в программе Excel.(4ч.)[2,6,7,8] Подготовка к контрольному опросу №3.

Используя заданную выборку значений, поочередно построить графики линейной / логарифмической / полиномиальной зависимости. Выбрать график с более высоким коэффициентом достоверности аппроксимации. Оформить в соответствии с требованиями.

12. Анализ построенных графиков. {творческое задание} (2ч.)[2,6,7,8] Выбрать 3-5 шт. графиков, построенных при выполнении предыдущих заданий (с наибольшими коэффициентами достоверности аппроксимации).

Вставить отобранные графики в текстовый редактор MS Word или Libre Office.

Составить текстовое описание наблюдаемых зависимостей.

13. Экзамен.(36ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11] Подготовка к экзамену и сдача экзамена.

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Викторов А.В. Методические указания по выполнению расчетного задания по дисциплине "Обработка и представление экспериментальных данных" [Электронный ресурс]: Методические указания.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2015.– Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/sm/Viktorov_oped_rz.pdf, авторизованный

2. Солоневич, А.В. Электронный офис : учебное пособие : [12+] / А.В. Солоневич. – Минск : РИПО, 2014. – 428 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463710> (дата обращения: 23.10.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-503-376-0. – Текст : электронный.

3. Гаркуша, Н.Н. Обработка экспериментальных данных основы теории ошибок: метод. указания к лаб. работе №2 по дисциплине "Основы науч. ис-след." для студентов специальности 170600 "Машины и аппараты пищевых пр-в" /Н. Н. Гаркуша, В. Ю. Дерезков; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова.-Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2006.-20 с.: рис. (7 экз.)

4. Маратканова, И. В. Методические указания и варианты контрольных заданий по дисциплине "Статистика" : [в 2-х ч.] / И. В. Маратканова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. -

Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2009 - . - Загл. обл. : Статистика. Ч. 1. - 2009. - 74 с. (36 экз.)

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

5. Щербакова, Ю. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Ю. В. Щербакова. – 2-е изд. – Саратов : Научная книга, 2019. – 159 с. – ISBN 978-5-9758-1786-0. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/81056>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю.

6. Анисимов, Э.А. Современные программные комплексы для проведения инженерного анализа : учебное пособие : [16+] / Э.А. Анисимов, В.Ю. Чернов ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2017. – 96 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483720> (дата обращения: 23.10.2020). – Библиогр.: с. 86. – ISBN 978-5-8158-1928-3. – Текст : электронный.

7. Воскобойников, Ю. Е. Математическое моделирование в пакете MathCAD : учебное пособие / Ю. Е. Воскобойников. – Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2018. – 222 с. – ISBN 978-5-7795-0843-8. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/85879.html> (дата обращения: 02.12.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

6.2. Дополнительная литература

8. Королев, В. Т. Математика и информатика. MATHCAD : учебно-методические материалы для выполнения практических занятий и самостоятельной работы студентами специалитета / В. Т. Королев ; под редакцией Д. А. Ловцов. – Москва : Российский государственный университет правосудия, 2015. – 62 с. – ISBN 2227-8397. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/45224.html> (дата обращения: 02.12.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

9. Балдин, К. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев. – 4-е изд., стер. – Москва : Дашков и К^o, 2021. – 472 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684276> (дата обращения: 17.03.2023). – Библиогр.: с. 433-434. – ISBN 978-5-394-04372-7. – Текст : электронный.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

10. Мокрова, Н. В. Инженерные расчёты в MathCAD. Лабораторный практикум : учебное пособие / Н. В. Мокрова, Е. Л. Гордеева, С. В. Атоян. – Саратов : Вузовское образование, 2018. – 152 с. – ISBN 978-5-4487-0309-6. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/77152.html> (дата обращения: 02.12.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

11. Дворкин, Л.И. Испытания бетонов и растворов. Проектирование их составов [Электронный ресурс]/ Дворкин Л.И., Гоц В.И., Дворкин О.Л.– Электрон. текстовые данные.– М.: Инфра-Инженерия, 2014.– 432 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23313>.– ЭБС «IPRbooks», по паролю.

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Chrome
1	LibreOffice
2	Windows
3	Mathcad 15
3	Антивирус Kaspersky
4	Microsoft Office
6	WinRar
8	7-Zip

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Национальная электронная библиотека (НЭБ) – свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России.

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
	(http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».