

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Кафедра подъемно-транспортных, строительных,
дорожных машин и оборудования**

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

_____ Е.И. Луковникова

« _____ » _____ 201__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ**

Б1.В.04

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

ПРОГРАММА СПЕЦИАЛИТЕТА

**Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и
оборудование**

Квалификация выпускника: инженер

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ	4
3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....	4
3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости	5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам	6
4.3 Лабораторные работы.....	8
4.4 Практические занятия.....	8
4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат.....	9
5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	9
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	10
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	11
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	11
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	12
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	13
Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	18
Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе	19
Приложение 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости по дисциплине.....	20

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к производственно-технологическому виду профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

Цель дисциплины

Изучение основных положений теории вероятностей и математической статистики.

Задачи дисциплины

Применение методов математической статистики для обработки и анализа экспериментальных данных.

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-10	способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического и оборудования;	знать: терминологический аппарат общей теории статистики, основные источники статистической информации; уметь: использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования; владеть: навыками проведения статистического исследования экспериментальных данных.
ПК-12	способность проводить стандартные испытания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования;	знать: теоретические основы применения статистических методов; уметь: проводить стандартные испытания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования; владеть: основными прикладными статистическими программами, используемыми при обработке и анализе экспериментальных данных;
ПСК-2.7	способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ;	знать: основные формулы математической статистики, методы сбора, обработки и анализа статистических данных; уметь: разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ; владеть: методам корреляционного и регрессионного анализа;
ПСК-2.9	способность проводить стандартные испытания средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных,	знать: методологические основы построения статистических группировок и систем обобщающих статистических показателей, методы их измерения или

	строительных и дорожных работ;	расчета; уметь: проводить стандартные испытания средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ; владеть: методами сбора информации и навыками применения набора стандартных методов статистической обработки данных.
--	--------------------------------	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.04 Статистическая обработка экспериментальных данных относится к вариативной части.

Дисциплина Статистическая обработка экспериментальных данных базируется на знаниях, полученных при изучении таких учебных дисциплин, как математика, информатика, информационные технологии в инженерных задачах.

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, Статистическая обработка экспериментальных данных представляет основу для изучения дисциплины: основы научных исследований.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации инженер.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	3	6	72	34	34	-	-	38	-	зачет
Заочная	3	-	72	8	8	-	-	60	-	зачет
Заочная (ускоренное обучение)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

Вид учебных занятий	Трудо- емкость (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, иннова- ционной формах, (час.)	Распределение по семестрам, час
			6
1	2	3	4
I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	34	-	34
Лекции (Лк)	34	-	34
Групповые (индивидуальные) консультации	+	-	+
II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)	38	-	38
Подготовка к зачету в течение семестра	38	-	38
III. Промежуточная аттестация зачет	+	-	+
Общая трудоемкость дисциплины час.	72	-	72
зач. ед.	2	-	2

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для очной формы обучения:

№ раз- дела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)	
			учебные занятия	Самостоятельная работа обучающихся
			лекции	
1	2	3	4	5
1.	Основные понятия и определения математической статистики.	34	16	18
1.1.	Генеральная совокупность и частотное распределение.	8	4	4
1.2.	Статистический вывод.	7	3	4
1.3.	Измерение связи.	7	3	4
1.4.	Основные понятия теории вероятностей.	7	3	4
1.5.	Случайная величина.	5	3	2
2.	Практическое применение методов статистической обработки экспериментальных данных.	38	18	20
2.1.	Основы статистических методов.	8	4	4
2.2.	Определение законов распределения случайных величин	8	4	4
2.3.	Корреляционный и регрессионный анализ данных.	8	4	4

2.4.	Анализ временных рядов.	8	4	4
2.5.	Базы экспериментальных данных.	6	2	4
ИТОГО		72	34	38

- для заочной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)	
			учебные занятия	Самостоятельная работа обучающихся
			лекции	
1	2	3	4	5
1.	Основные понятия и определения математической статистики.	34	4	30
1.1.	Генеральная совокупность и частотное распределение.	7	1	6
1.2.	Статистический вывод.	7	1	6
1.3.	Измерение связи.	7	1	6
1.4.	Основные понятия теории вероятностей.	7	1	6
1.5.	Случайная величина.	6	-	6
2.	Практическое применение методов статистической обработки экспериментальных данных.	34	4	30
2.1.	Основы статистических методов.	7	1	6
2.2.	Определение законов распределения случайных величин	7	1	6
2.3.	Корреляционный и регрессионный анализ данных.	7	1	6
2.4.	Анализ временных рядов.	7	1	6
2.5.	Базы экспериментальных данных.	6	-	6
ИТОГО		68	8	60

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам.

№ раздела и темы	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание лекционных занятий	Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)
1	2	3	4
1.	Основные понятия и определения математической статистики.		-
1.1.	Генеральная совокупность и частотное	Генеральная совокупность как совокупность, множество элементов, обладающих каким-то одним или многими	-

	распределение.	признаками. Признак (варианта). Количественная варианта. Прерывная варианта.	
1.2.	Статистический вывод.	Статистическое допущение. Статистические модели. Точечная оценка, доверительный интервал, отвержение гипотезы, кластерный анализ.	-
1.3.	Измерение связи.	Корреляция. Коэффициент корреляции. Положительная корреляция, отрицательная корреляция. Коэффициент корреляции Пирсона.	-
1.4.	Основные понятия теории вероятностей.	Классификация событий. Операции над событиями. Классическое определение вероятности случайного события. Свойства вероятности.	-
1.5.	Случайная величина.	Дискретная случайная величина. Непрерывная случайная величина. Классификация случайных величин. Методы описания случайных величин.	
2.	Практическое применение методов статистической обработки экспериментальных данных.		-
2.1.	Основы статистических методов.	Типы статистических данных. Генеральная совокупность и выборка. Оценка характеристик генеральной совокупности по выборке. Классификация оценок. Точечные и интервальные оценки. Доверительные интервалы.	-
2.2.	Определение законов распределения случайных величин	Статистические гипотезы. Гистограммы и их использование при определении вида закона распределения. Критерии согласия. Критерии Пирсона и Колмогорова.	-
2.3.	Корреляционный и регрессионный анализ данных.	Корреляционная зависимость. Выборочный коэффициент корреляции. Корреляционная связь. Корреляционное отношение. Однофакторный, криволинейный и многофакторный коэффициент корреляции. Простая линейная регрессия. Нелинейная регрессия.	
2.4.	Анализ временных рядов.	Основные характеристики и компоненты временного ряда. Определение тренда и сглаживания временного ряда. Прогнозирование по тренду.	
2.5.	Базы экспериментальных данных.	Пакеты программ EXCEL, Microsoft Access 2000. Структура и характеристики Базы данных.	

4.3. Лабораторные работы.

Учебным планом не предусмотрено.

4.4. Практические занятия.

Учебным планом не предусмотрено.

4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат.

Учебным планом не предусмотрено.

5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компетенции</i>				<i>Σ комп.</i>	<i>t_{ср}, час</i>	<i>Вид учебных занятий</i>	<i>Оценка результатов</i>
		<i>ПК</i>		<i>ПСК</i>					
		<i>10</i>	<i>12</i>	<i>2.7</i>	<i>2.9</i>				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Основные понятия и определения математической статистики.	34	+	+	+	+	4	8,5	Лк, СР	зачет
2. Практическое применение методов статистической обработки экспериментальных данных.	38	+	+	+	+	4	9,5	Лк, СР	зачет
<i>всего часов</i>	72	18	18	18	18	4	18		

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1) Колемаев В.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / В.А. Колемаев, В.Н. Калинина. - Москва: Юнити-Дана, 2015. - 352 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436721>

2) Гутова С.Г. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / С.Г. Гутова, О.А. Алтемерова; Министерство образования и науки РФ, Кемеровский государственный университет. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2016. - 216 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481538>

3) Гусева Е.Н. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / Е.Н. Гусева. - Москва: Флинта, 2011.- 220с. [Электронный ресурс]. URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83543>

4) Шапкин А.С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию: учебное пособие/ А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. - 8-е изд. - Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017.- 432 с. [Электронный ресурс]. URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450779>

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование издания	Вид занятия	Количество экземпляров в библиотеке, шт.	Обеспеченность, (экз./ чел.)
1	2	3	4	5
Основная литература				
1.	Колемаев В.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / В.А. Колемаев, В.Н. Калинина. - Москва: Юнити-Дана, 2015. - 352 с. [Электронный ресурс]. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436721	Лк СР	ЭР	1
2.	Гутова С.Г. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / С.Г. Гутова, О.А. Алтемерова; Министерство образования и науки РФ, Кемеровский государственный университет. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2016. - 216 с. [Электронный ресурс]. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481538	Лк СР	ЭР	1
Дополнительная литература				
3.	Гусева Е.Н. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / Е.Н. Гусева. - Москва: Флинта, 2011.- 220с. [Электронный ресурс]. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83543	Лк СР	ЭР	1
4.	Шапкин А.С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию: учебное пособие/ А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. - 8-е изд. - Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017.- 432 с. [Электронный ресурс]. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450779	СР	ЭР	1

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ
http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=.
2. Электронная библиотека БрГУ
<http://ecat.brstu.ru/catalog> .
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»
<http://biblioclub.ru> .
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»
<http://e.lanbook.com> .
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
<http://window.edu.ru> .
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru> .
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
<https://uisrussia.msu.ru/> .
8. Национальная электронная библиотека НЭБ
<http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/> .

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Работа на лекциях: ведение конспекта лекционного материала для успешного использования его при подготовке к зачету, закрепления и расширения теоретических знаний. После проработки лекционного материала обучающийся должен четко владеть следующими аспектами по каждой лекции:

- знать тему;
- четко представлять план лекции;
- уметь выделять основное, главное;
- усвоить значение примеров и иллюстраций.

Самостоятельная работа выполняет функцию закрепления, повторения изученного материала. Выполнение самостоятельной работы способствует углублению знаний и более успешному формированию умений и навыков, связанных с изучением конкретных тем.

Характер самостоятельной работы: развитие способностей самостоятельно решать задачи по статистической обработке экспериментальных данных. Самостоятельная работа дисциплинирует обучающихся, развивает произвольное внимание и совершенствует навыки целесообразного восприятия.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) – преподаватель использует для:

- получения информации при подготовке к лекционным занятиям;
- создания презентационного материала для аудиторных занятий;

ПО:

- ОС Windows 7 Professional;
- Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level;
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security;

**11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ
ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ Лк</i>
1	2	3	4
Лк	лекционная аудитория (мультимедийный класс)	Проектор мультимедийный «CASIO» XJ-UT310WN с настенным креплением CASIO YM-88 Интерактивная доска Promethean 88 ActivBoard Touch Dry Erase 6 касаний с настенным креплением и программным обеспечением Promethean ActivInspire Монитор 17"LG L1753-SF (silver-blek) Системный блок (AMD 690G,mANX,HDD Seagate 250Gb,DIMM DDR//2*512Mb,DVDRV,FDD	№ 1- № 10
СР	ЧЗ-1	Оборудование 10-ПК i5-2500/Н67/4Gb(монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	-

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС	
ПК-10	способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического и оборудования;	1. Основные понятия и определения математической статистики. 2. Практическое применение методов статистической обработки экспериментальных данных.	1.1. Генеральная совокупность и частотное распределение. 1.2. Статистический вывод. 1.3. Измерение связи. 1.4. Основные понятия теории вероятностей. 1.5. Случайная величина.	Вопросы к зачету №1-15	
ПК-12	способность проводить стандартные испытания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования;		2.1. Основы статистических методов. 2.2. Определение законов распределения случайных величин. 2.3. Корреляционный и регрессионный анализ данных. 2.4. Анализ временных рядов. 2.5. Базы экспериментальных данных.	Вопросы к зачету №16-31	
ПСК-2.7	способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ;				
ПСК-2.9	способность проводить стандартные испытания средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ.				

2. Вопросы к зачету.

№ п/п	Компетенции		ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ПК-10	способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического и оборудования;	1. История создания науки статистики. Предмет и задачи статистики. 2. Понятие статистического наблюдения. Формы, виды и способы статистического наблюдения. 3. Сводка и группировка статистических данных. Виды статистических группировок. Сравнимость статистических группировок. 4. Статистическая таблица и ее элементы. Виды статистических таблиц. Основные правила построения и анализа статистических таблиц. 5. Роль и значение графического метода в статистике. Общие правила построения графического изображения. Классификация основных видов статистических графиков. 6. Классификация основных видов статистических графиков. Диаграммы сравнения, структуры и динамики. Понятие статистической карты. 7. Абсолютные статистические величины. Средние величины. 8. Относительные статистические величины. Средние величины. 9. Основные показатели вариации. Использование показателей вариации в анализе взаимосвязей. 10. Цели и этапы выборочного наблюдения. Собственно-случайная (простая случайная) выборка. 11. Цели и этапы выборочного наблюдения. Механическая (систематическая) выборка. 12. Цели и этапы выборочного наблюдения. Типическая (стратифицированная) выборка. 13. Понятие статистической связи, ее виды и формы. Методы выявления корреляционной связи.	1. Основные понятия и определения математической статистики.
2.	ПК-12	способность проводить стандартные испытания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования;		
3.	ПСК-2.7	способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ;		
4.	ПСК-2.9	способность проводить стандартные испытания средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ.		

		<p>Корреляционно-регрессионный анализ.</p> <p>14. Парная регрессия на основе метода наименьших квадратов. Собственно-корреляционные параметрические методы изучения связи.</p> <p>15. Общие понятия об индексах, виды индексов, индивидуальные индексы.</p> <p>16. Расчет сводных индексов за последовательные периоды. Построение системы взаимосвязанных индексов.</p> <p>17. Сущность статистического наблюдения.</p> <p>18. Требования, предъявляемые к статистическому наблюдению.</p> <p>19. Проектирование макетов статистических таблиц: а) перечневой; б) групповой; в) комбинационной.</p> <p>20. Назначение статистических таблиц, их основные элементы.</p> <p>21. Основные требования, предъявляемые к оформлению статистических таблиц.</p> <p>22. Виды и свойства средних величин.</p> <p>23. Корреляционный анализ.</p> <p>24. Дисперсионный анализ (однофакторный).</p> <p>25. Ковариационный анализ.</p> <p>26. Факторный анализ.</p> <p>27. Регрессионный анализ.</p> <p>28. Дисперсионный анализ (многофакторный).</p> <p>29. Структура и характеристики Базы данных.</p> <p>30. Пакеты программ MS Excel. Пакеты программ Microsoft Access</p> <p>31. Пакеты программ Statistica.</p>	<p>2. Практическое применение методов статистической обработки экспериментальных данных.</p>
--	--	--	--

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать: ПК-10: терминологический аппарат общей теории статистики, основные источники статистической информации; основные формулы основ</p>	<p>зачтено</p>	<p>оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если вопросы по статистической обработке экспериментальных данных раскрыты, изложены логично, без существенных ошибок, продемонстрированы знания основных методов статистического анализа</p>

<p>математической статистики, сбора, обработки и анализа статистических данных;</p> <p>ПК-12: теоретические основы применения статистических методов;</p> <p>ПСК-2.7: основные формулы математической статистики, методы сбора, обработки и анализа статистических данных;</p> <p>ПСК-2.9: методологические основы построения статистических группировок и систем обобщающих статистических показателей, методы их измерения или расчета</p> <p>Уметь: ПК-10: использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования;</p> <p>ПК-12: проводить стандартные испытания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования;</p> <p>ПСК-2.7: разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ;</p> <p>ПСК-2.9: проводить стандартные испытания средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ;</p> <p>Владеть: ПК-10: навыками проведения статистического исследования экспериментальных данных;</p>	<p>не зачтено</p>	<p>выборочных экспериментальных данных, показано усвоение изученных вопросов и сформированность компетенций. Допускаются незначительные ошибки.</p> <p>оценка «не зачтено» выставляется, если не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий по статистической обработке экспериментальных данных, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя; не сформированы компетенции, умения и навыки.</p>
---	--------------------------	--

<p>ПК-12: основными прикладными статистическими программами, используемыми при обработке и анализе экспериментальных данных;</p> <p>ПСК-2.7: методам корреляционного и регрессионного анализа;</p> <p>ПСК-2.9: методами сбора информации и навыками применения набора стандартных методов статистической обработки данных.</p>		
---	--	--

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности.

Изучение дисциплины «Статистическая обработка экспериментальных данных» основывается на обучении будущих инженеров основным методам статистического анализа.

В ходе освоения всех разделов дисциплины обучающиеся должны:

- а) овладеть терминологическим аппаратом общей теории статистики;
- б) освоить методологические основы построения статистических группировок и систем обобщающих статистических показателей, методы их измерения или расчета;
- б) уметь: систематизировать и обобщать статистическую информацию; составлять план статистического исследования для получения теоретических зависимостей на основе экспериментальных данных

При подготовке к зачету рекомендуется особое внимание уделить следующим вопросам:

1. Цели и этапы выборочного наблюдения. Собственно-случайная (простая случайная) выборка.
2. Понятие статистической связи, ее виды и формы. Методы выявления корреляционной связи. Корреляционно-регрессионный анализ.
3. Корреляционный анализ.
4. Дисперсионный анализ (однофакторный).
5. Ковариационный анализ.

Закрепление всех вопросов, рекомендуемых при подготовке к зачету, требует основательной самостоятельной подготовки. Работа с литературой является обязательной. При этом приветствуется привлечение дополнительных источников из Интернета. В случае возникновения определенных вопросов, обучающийся может обратиться к преподавателю за консультацией как на аудиторных занятиях, так и во время индивидуальных консультаций.

Предусмотрено проведение аудиторных занятий в виде лекций в сочетании с внеаудиторной работой.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Статистическая обработка экспериментальных данных

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является: изучение основных положений теории вероятностей и математической статистики.

Задачей изучения дисциплины является: применение методов математической статистики для обработки и анализа экспериментальных данных.

2. Структура дисциплины

2.1 Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 часа, 2 зачетных единицы.

2.2 Основные разделы дисциплины:

- 1 – Основные понятия и определения математической статистики;
- 2 - Практическое применение методов статистической обработки экспериментальных данных.

3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-10 - способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического и оборудования;

ПК-12 - способность проводить стандартные испытания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования;

ПСК-2.7 - способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ;

ПСК-2.9 - способность проводить стандартные испытания средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ.

4. Вид промежуточной аттестации: зачет.

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 20__-20__ учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Протокол заседания кафедры иностранных языков № ____ от «__» _____ 20 __ г.,

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(Ф.И.О.)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ПК-10	способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического и оборудования;	1. Основные понятия и определения математической статистики.	1.1. Генеральная совокупность и частотное распределение. 1.2. Статистический вывод. 1.3. Измерение связи. 1.4. Основные понятия теории вероятностей. 1.5. Случайная величина.	Глоссарий основных терминов и определений
ПК-12	способность проводить стандартные испытания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования;	2. Практическое применение методов статистической обработки экспериментальных данных.	2.1. Основы статистических методов. 2.2. Определение законов распределения случайных величин. 2.3. Корреляционный и регрессионный анализ данных. 2.4. Анализ временных рядов. 2.5. Базы экспериментальных данных.	Компьютерное моделирование
ПСК-2.7	способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ;			

ПСК-2.9	способность проводить стандартные испытания средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ.			
---------	---	--	--	--

Глоссарий основных терминов и определений:

Методы статистической обработки результатов эксперимента называются математические приемы, формулы, способы количественных расчетов, с помощью которых показатели, получаемые в ходе эксперимента, можно обобщать, приводить в систему, выявляя скрытые в них закономерности.

Выборочное среднее значение как статистический показатель представляет собой среднюю оценку изучаемого в эксперименте психологического качества.

Дисперсия как статистическая величина характеризует, насколько частные значения отклоняются от средней величины в данной выборке.

Дискриминантный анализ (discriminant analysis)

Статистический метод, используемый для прогнозирования вероятности какого-либо события. Относится к методам классификации с обучением. Используется для разделения респондентов в различающиеся между собой группы на основе некоторых характеристик. Обычно зависимая переменная номинальная или порядковая, а независимые переменные (предикторы) - метрические (интервальные).

Дисперсионный анализ (analysis of variance)

Метод статистического анализа, позволяющий определить достоверность гипотезы о различиях в средних значениях на основании сравнения дисперсий распределений. Этот метод имеет смысл только лишь для интервальных переменных с наложенными дополнительными ограничениями.

Дисперсия (variance)

На практике часто требуется оценить рассеяние возможных значений случайной величины вокруг ее среднего значения. Дисперсией (рассеянием) случайной величины называют математическое ожидание (среднее) квадрата отклонения случайной величины от ее математического ожидания (среднего). Выборочное значение дисперсии вычисляют по формуле

Кластерный анализ (cluster analysis)

Кластерный анализ - это совокупность методов, позволяющих классифицировать многомерные наблюдения, каждое из которых описывается неким набором переменных. Целью кластерного анализа является образование групп схожих между собой объектов, которые принято называть кластерами. Слова кластер английского происхождения (cluster), переводится как сгусток, пучок, группа. Родственные понятия, используемые в

литературе, - класс, таксон, сгущение. В отличие от комбинационных группировок кластерный анализ приводит к разбиению на группы с учетом всех группировочных признаков одновременно.

Корреляция (correlation)

Показатель наличия линейной зависимости двух переменных. Может быть использован только для интервальных переменных и не может быть интерпретирован как "степень взаимосвязи" переменных.

Медиана (median)

Медианой называется значение, которое делит ряд возрастающих (или убывающих) значений на две части, равные по числу значений. Если количество значений ряда нечетно ($2n+1$), то медиана= X_{n+1} , при четном ($2n$) медиана равна $(X_n+X_{n+1})/2$.

Интервалом называется группа упорядоченных по величине значений признака, заменяемая в процессе расчетов средним значением.

Переменная (variable)

Единица анализа данных в статистике. Примерно соответствует простому вопросу количественной анкеты.

Регрессионный анализ (regression analysis)

Статистический метод установления зависимости между независимыми и зависимыми переменными. Регрессионный анализ на основе построенного уравнения регрессии определяет вклад каждой независимой переменной в изменение изучаемой (прогнозируемой) зависимой переменной величины. Выделяют два вида регрессионного анализа - парный регрессионный анализ и анализ на основе множественной регрессии. В маркетинге часто используется для определения линейной связи интервальных переменных. Если зависимая переменная является дихотомической или категориальной, необходимо использовать логистическую регрессию.

Среднее (average)

Под средним чаще всего понимается среднее арифметическое, вычисляемое по формуле

Среднее квадратичное отклонение (mean square deviation, standard deviation)

Средним квадратичным отклонением называют корень квадратный из дисперсии и его выборочное значение вычисляют по формуле

Факторный анализ (factor analysis)

Совокупность методов, которые на основе реально существующих связей признаков (или объектов) позволяют выявлять латентные (или скрытые) обобщающие характеристики структуры и механизма развития изучаемых явлений и процессов.

Понятие латентности в определении ключевое. Оно означает неявность характеристик, раскрываемых при помощи методов факторного анализа.

Частот таблицы (frequency tables)

Таблицы частот или одноходовые таблицы представляют собой простейший метод анализа категориальных (номинальных) переменных. Часто их используют как одну из процедур разведочного анализа, чтобы просмотреть, каким образом различные группы данных распределены в выборке.

Математическая статистика – раздел математики, посвященный математическим методам систематизации, обработки и использования статистических данных для научных и практических выводов. Определение, сформулированное видными отечественными математиками Андреем Николаевичем Колмогоровым и Юрием Васильевичем Прохоровым.

Статистический подход – это выявление закономерной изменчивости на фоне случайных факторов и причин. Методы математической статистики позволяют оценить параметры имеющихся закономерностей, проверить те или иные гипотезы об этих

закономерностях.

Временной ряд или процесс – представляет собой значение количественной переменной (отклика), измеренные через равные интервалы значений другой количественной переменной (параметра). Например, время измерения. В качестве исходных данных рассматриваются, как правило, значения переменной отклика.

Связные временные ряды – синхронные по времени измерения одной переменной в разных точках (объектах) или же измерения нескольких переменных в одной точке (объекте);

Многомерные данные – представляются для статистического анализа в виде прямоугольной матрицы. Это могут быть измерения значений переменных у нескольких объектов или в нескольких точках, или же это могут быть измерения значений переменных у одного объекта в различные моменты времени или при различных состояниях.

Ассиметрия – это свойство распределения выборки, которое характеризует несимметричность распределения случайной величины (СВ). На практике симметричные распределения встречаются редко и чтобы выявить и оценить степень асимметрии, вводят следующую меру:

$$A_{33} = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^3 / n}{\sigma^3}$$

Компьютерное моделирование (выполняется в виде отчета):

Тема 1. Особенности регрессионного анализа в Excel. Графическое представление регрессионных моделей.

Тема 2. Оценка коэффициента корреляции и проверка гипотезы о наличии линейной корреляционной связи.

Тема 3. Однофакторный дисперсионный анализ и практические выводы.

Тема 4. Интервальная оценка числовой характеристики случайной величины. Оценка объема выборки для заданного доверительного интервала.

Тема 5. Способы задания и числовые характеристики непрерывной случайной величины. Моделирование непрерывной случайной величины по заданному закону распределения.

Критерии оценивания компьютерного моделирования

	Не зачтено	зачтено
Знание материала	Не полно раскрыто содержание изученного ранее материала, но показано общее понимание вопросов и терминологии дисциплины «Статистическая обработка экспериментальных данных».	Представленное моделирование демонстрирует: - полное усвоение содержания дисциплины «Статистическая обработка экспериментальных данных»; - степень применения знаний на практике; - умение анализировать;

		- способность использовать современные методы ИКТ при анализе статистических данных
Владение терминологией	В изложении материала допущены ошибки, не искажающие общего понимания вопросов; приведение примеров вызывает затруднение, обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя.	Терминологический аппарат общей теории статистики усвоен полностью; в определении понятий показано умение иллюстрировать материал конкретными примерами; делать обобщение, выводы, сравнения.
Степень самостоятельности	В выполнении некоторых заданий имелись затруднения. Предполагается помощь преподавателя в виде наводящих вопросов и подсказок.	Компьютерное моделирование выполнено самостоятельно, без наводящих вопросов и подсказок преподавателя. Продемонстрированы технологии поисковой, изобретательской, творческой деятельности.

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства от 11.08.2016г. № 1022

для набора 2013 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для заочной формы обучения от «03» июля 2018г. № 413;

для набора 2014 года: и учебными планами ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «03» июля 2018г. № 413, для заочной формы обучения от «03» июля 2018г. № 413;

для набора 2015 года: и учебными планами ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «03» июля 2018г. № 413, для заочной формы обучения от «03» июля 2018г. № 413;

для набора 2016 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для заочной формы обучения от «03» июля 2018г. №413;

для набора 2017 года: и учебными планами ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «03» июля 2018г. № 413, для заочной формы обучения от «03» июля 2018г. № 413;

для набора 2018 года: и учебными планами ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «03» июля 2018г. №413, для заочной формы обучения от «03» июля 2018г. №413.

Программу составил:

Фигура Константин Николаевич, к.т.н., доцент

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры СДМ от «__» _____ 2018г., протокол № __

И.о. заведующего кафедрой СДМ

К.Н. Фигура

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего кафедрой СДМ

К.Н. Фигура

Директор библиотеки

Т.Ф. Сотник

Рабочая программа одобрена методической комиссией МФ от «__» _____ 20 __ г., протокол № _____

Председатель методической комиссии МФ

Г.Н. Плеханов

СОГЛАСОВАНО:

Начальник
учебно-методического управления

Г.П. Нежевец

Регистрационный № _____

