

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Общей и теоретической физики

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина

Статистические методы обработки результатов измерений

Блок Б1, вариативная часть, Б1.В.ДВ.04.02

цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору)

Направление

03.03.02

код

Физика

наименование направления

Программа

Медицинская физика

Форма обучения

Очная

Для поступивших на обучение в
2019 г.

Разработчик (составитель)

д.ф.-м.н., профессор

Биккулова Н. Н.

ученая степень, должность, ФИО

Стерлитамак 2022

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)	3
1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы	3
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	4
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)	5
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	6
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	7
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	7
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	8

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший программу высшего образования, в рамках изучаемой дисциплины, должен обладать компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа:

Способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1)
Способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2)

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Этапы формирования компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
Способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: основные понятия и термины, обозначающие сущность практически используемых статистических методов
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: собирать и осуществлять первичный анализ экспериментальных данных с учетом особенностей проведения эксперимента
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: методами сбора и первичной обработки экспериментальных данных
Способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: основные модели и способы представления экспериментальных данных
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: использовать основные понятия и термины, обозначающие сущность практически используемых статистических методов
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: навыками выбора необходимых методов для решения задачи обработки результатов исследований в зависимости от особенностей изучаемой системы и

		характера эксперимента
--	--	------------------------

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Избранные вопросы общей и теоретической физики, Асимптотические методы в математической физике, Медицинская электроника и измерительные преобразователи.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зач. ед., 144 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	16
практических (семинарских)	
лабораторных	34
другие формы контактной работы (ФКР)	1,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	34,8
экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	58

Формы контроля	Семестры
экзамен	3

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

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
1	Статистические методы обработки результатов	16	0	34	58
1.7	Тема 7. Анализ и интерпретация	2	0	4	8

	результатов исследования				
1.6	Тема 6. Статистическая оценка параметров выборки	2	0	6	8
1.5	Тема 5. Корреляционный и факторный анализ	4	0	4	8
1.4	Тема 4. Формирование и проверка статистических гипотез	2	0	4	8
1.3	Тема 3. Описательные характеристики экспериментальных данных	2	0	6	8
1.2	Тема 2. Планирование эксперимента	2	0	4	8
1.1	Тема 1. Способы представления экспериментальных данных с использованием специализированного программного обеспечения.	2	0	6	10
	Итого	16	0	34	58

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Статистические методы обработки результатов	
1.7	Тема 7. Анализ и интерпретация результатов исследования	Анализ и интерпретация результатов экспериментальных исследований.
1.6	Тема 6. Статистическая оценка параметров выборки	Выборочный метод. Общие понятия о генеральной совокупности и выборке. Точечные и доверительные (интервальные) оценки параметров выборки. Понятие доверительного интервала. Классификация ошибок измерения: грубые, систематические, случайные ошибки.
1.5	Тема 5. Корреляционный и факторный анализ	Меры связи между признаками. Корреляционные связи и факторный анализ данных при пассивном эксперименте. Интерпретация коэффициентов корреляции. Многомерный анализ данных. Основные этапы разведочного факторного анализа. Проверка значимости корреляционной зависимости. Графическое представление корреляционных связей. «Облако рассеивания» показателей и его интерпретация.
1.4	Тема 4. Формирование и проверка статистических гипотез	Основные понятия и определения. Подготовка данных к математической обработке: протоколирование данных; составление сводных таблиц (табулирование данных); построение таблиц сгруппированных частот; графическое представление полученных распределений. Алгоритм проверки статистических гипотез. Критерии согласия хи-квадрат. Приближенная проверка гипотезы о нормальности распределения с помощью выборочных асимметрии и эксцесса. Сравнение средних, Критерий Стьюдента.
1.3	Тема 3. Описательные характеристики	Числовые характеристики выборки: эмпирическое среднее, дисперсия, размах выборки, коэффициент

	экспериментальных данных	вариации, стандартное отклонение, мода, медиана, моменты, асимметрия, эксцесс.
1.2	Тема 2. Планирование эксперимента	Постановка задачи обработки экспериментальных данных. Связь задачи обработки данных и планирование эксперимента. Особенности статистического анализа количественных и качественных показателей. Классификация задач обработки.
1.1	Тема 1. Способы представления экспериментальных данных с использованием специализированного программного обеспечения.	Подготовка данных к математической обработке: протоколирование данных; составление сводных таблиц (табулирование данных); построение таблиц сгруппированных частот; графическое представление полученных распределений. Способы представления экспериментальных данных. Архитектура специализированного программного обеспечения. Структура ПО, организация пользовательского интерфейса.

Курс лабораторных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Статистические методы обработки результатов	
1.7	Тема 7. Анализ и интерпретация результатов исследования	Анализ и интерпретация результатов экспериментальных исследований
1.6	Тема 6. Статистическая оценка параметров выборки	Выборочный метод
1.5	Тема 5. Корреляционный и факторный анализ	Корреляционные связи и факторный анализ данных при пассивном эксперименте
1.4	Тема 4. Формирование и проверка статистических гипотез	Алгоритм проверки статистических гипотез
1.3	Тема 3. Описательные характеристики экспериментальных данных	Числовые характеристики выборки
1.2	Тема 2. Планирование эксперимента	Постановка задачи обработки экспериментальных данных
1.1	Тема 1. Способы представления экспериментальных данных с использованием специализированного программного обеспечения.	Подготовка данных к математической обработке

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов проводится отдельно по каждой изучаемой теме в форме практико-ориентированного реферата. Суть работы состоит в поиске обзорных тематических статей, составлении обзорных рефератов объемом не более 3 страниц с приведением конкретных примеров из своей области научных интересов. Обзор

заканчивается обоснованным и аргументированным выводом объемом не менее 80 слов. Количество анализируемых источников не менее 3-х. Ссылки и цитаты оформляются в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным публикациям. Оценивание проводится в начале практического задания в течении 5-10 минут. Оценка результата самостоятельной работы оценивается по шкале зачтено/не зачтено. Отметка зачтено ставится в случае выполнения вышеперечисленных требований к проблемно-ориентированному реферату, а также соответствие основным критериям оценивания: содержание, аргументация, глубина анализа и выводы.

Учебно-методический материал, который поможет студенту организовать самостоятельное изучение тем дисциплины, приведено в пункте 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) и 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

1. Баврин, И.И. Высшая математика: Учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений .— 3-е изд., стер. — М.: Академия, 2002 .— 611с. — (Высшее образование).— (В пер.) .— ISBN 5769506121: 121р.44к. (24 экз.)
2. Белобородова, Т.Г. Статистические методы обработки экспериментальных данных : учеб. пособие для студ. по направлению подготовки 051000-"Профессиональное обучение"/ ред. А.Ю. Кирюхин.— Стерлитамак: Изд-во СФ БашГУ, 2014 .— 217с. — Библиогр.: с.216-217 .— 122р.37к. (26 экз.)
3. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие для студ. вузов .— 7-е изд., стер. — М.: Высш. шк., 2001 .— 478с. — ISBN 5-06-003464-X: 38р.70к. (20 экз.)

Дополнительная учебная литература:

1. Шорохова, И.С. Статистические методы анализа: учебное пособие / И.С. Шорохова, Н.В. Кисляк, О.С. Мариев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. - 2-е изд., стер. - Москва: ФЛИНТА: УрФУ, 2017. - 301 с. : табл., граф., схем. - ISBN 978-5-9765-3279-3. - ISBN 978-5-7996-1633-5 (Изд-во Урал. ун-та) ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [\(http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482354\)](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482354).(25.06.2021)
2. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие для студ. вузов .— 4-е изд., стер. — М.: Высш. шк., 1997 .— 399с. — ISBN 5-06-003465-8: 13р. (18 экз.).

6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
-------	---