



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
И.Ю. Мезин

04.03.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА И ОБРАБОТКА ДАННЫХ НА ЭВМ

Направление подготовки (специальность)
03.03.02 Физика

Направленность (профиль/специализация) программы
Физика конденсированного состояния вещества

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Физики
Курс	4
Семестр	7

Магнитогорск
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 03.03.02 Физика (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 891)


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физики
18.02.2021, протокол № 5

Зав. кафедрой  М.Б. Аркулис

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
04.03.2021 г. протокол № 7

Председатель  И.Ю. Мезина

Рабочая программа составлена:

ст. преподаватель кафедры Физики, канд. физ.-мат. наук
 В.В. Риве

Рецензент:
зав. кафедрой ВТиП, канд. техн. наук



О.С. Логунова

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от 15. 10. 2021 г. № 2
Зав. кафедрой  М.Б. Аркулис

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Б. Аркулис

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Б. Аркулис

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Б. Аркулис

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Б. Аркулис

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Планирование эксперимента и обработка данных на ЭВМ» являются:

- подготовка студентов по дисциплине в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 03.03.02 –«Физика».
- приобретение студентами знаний и формирование профессиональных компетенций.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Планирование эксперимента и обработка данных на ЭВМ входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

- Общая физика
- Общий физический практикум
- Математический анализ
- Вычислительная физика
- Основы физического эксперимента и метрологии
- Информатика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

- Астрофизика
- Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
- Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Планирование эксперимента и обработка данных на ЭВМ» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;
ОПК-1.1	Способен использовать базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-1.2	Способен применять различные способы и приёмы решения стандартных профессиональных задач на основе базовых знаний в области физико-математических и естественных наук
ОПК-2	Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;
ОПК-2.1	Способен планировать научные исследования физических объектов, явлений, систем и процессов.
ОПК-2.2	Способен выполнять запланированные экспериментальные исследования физических объектов, явлений, систем и процессов
ОПК-2.3	Способен составлять обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных и теоретических исследований, составлять отчеты.
ОПК-3	Способен понимать принципы работы современных информационных

технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	
ОПК-3.1	Осуществляет поиск, анализ и синтез информации с использованием информационных технологий
ОПК-3.2	Применяет технологии обработки данных, выбора данных по критериям; строит типичные модели решения предметных задач по изученным образцам
ОПК-3.3	Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 75,85 акад. часов;
- аудиторная – 45 акад. часов;
- внеаудиторная – 30,85 акад. часов;
- самостоятельная работа – 32,15 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Введение. Измерения и погрешности.								
1.1 Цель математической обработки данных и эксперимента и планирования.	7	2	4/0,5И		8	подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	защита лабораторной работы	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
1.2 Оценка точности измерений.		3	4/3,5И		10	подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	защита лабораторной работы	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
Итого по разделу		5	8/4И		18			
2. Обработка экспериментальных функциональных								
2.1 Интерполяция и экстраполяция. Слайды.	7	2	6		10	подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	защита лабораторной работы	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
2.2 Сглаживание данных. Аппроксимация.		2	6		10	подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	защита лабораторной работы	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
Итого по разделу		4	12		20			

3. Планирование эксперимента								
3.1 Постановка задачи планирования эксперимента. Факторы и отклик.	7	2	6		12,15	подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	защита лабораторной работы	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
3.2 Матрица планирования. Уровни факторов и кодирование. Полный факторный эксперимент.		4	4		12	подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	защита лабораторной работы	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
Итого по разделу		6	10		24,15			
Итого за семестр		15	30/4И		62,15		зачёт	
Итого по дисциплине		15	30/4И		62,15		зачет	

5 Образовательные технологии

Результат освоения дисциплины «обработка данных эксперимента» – формирование у студентов компетенций представляющих собой динамичную совокупность знаний, умений, владений, способностей и личностных качеств, которую студент может продемонстрировать после завершения данной части образовательной программы. Для формирования этих компетенций и реализации предусмотренных видов учебной работы, в учебном процессе в качестве образовательных технологий используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Учебные занятия проводятся в виде лабораторных работ.

В течение лабораторного практикума студент проводит эксперимент по основным разделам курса. Лабораторные выполняются под руководством преподавателя и самостоятельно. Цель лабораторных занятий, применение на конкретных примерах знаний, полученных при самостоятельном изучении литературы. В процессе выполнения лабораторных работ студентами используются данные реальных экспериментов, проводимых в рамках лабораторных работ курса физики, данных научных лабораторий, находящихся в открытом доступе и данных, смоделированных программными средствами.

Контрольные работы используются с целью оценки степени усвоения крупных разделов или составных частей изучаемой дисциплины. Основными формами контроля являются лабораторные работы.

На лабораторных занятиях применяются как активные, так и интерактивные методы обучения, которые в отличие от активных методов, ориентированы на более широкое взаимодействие студентов не только с преподавателем, но и друг с другом и на доминирование активности студентов в процессе обучения.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Методы теории планирования эксперимента в решении технических задач: Монография / Чемодуров В.Т., Жигна В.В., Литвинова Э.В. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 110 с. (Научная мысль)ISBN 978-5-16-106957-8 (online). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/982205> (дата обращения: 22.10.2021)

2. Волосухин, В. А. Планирование научного эксперимента: Учебник/В.А.Волосухин, А.И.Тищенко, 2-е изд. - Москва : ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 176 с. (Высшее образование: Магистратура) ISBN 978-5-369-01229-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/516516> (дата обращения: 22.10.2021). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Ковель, А. А. Инженерные аспекты математического планирования эксперимента: Монография / Ковель А.А. - Железногорск:ФГБОУ ВО СПСА ГПС

МЧС России, 2017. - 117 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/912632> (дата обращения: 22.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Бешапошникова, В. И. Планирование и организация эксперимента в легкой промышленности : учеб. пособие / В.И. Бешапошникова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 224 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа:<http://new.znaniium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/18866. - ISBN 978-5-16-011782-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniium.com/catalog/product/950283> (дата обращения: 22.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

в) Методические указания:

1. Обработка данных эксперимента с использованием электронных таблиц: учеб. пособие / В.В. Риве, Н.А. Плугина. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2020. - 64 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Office 2003 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Аудитории для лабораторной и самостоятельной работы обучающихся. Оснащение: персональные компьютеры с выходом в интернет и доступом в электронную образовательную среду университета.

Приложение 1

Примерные задания для расчетно-графических работ (лабораторных):

РГР №1 «Оценка точности измерений. Доверительный интервал и доверительная вероятность»

По данным, полученным при выполнении лабораторных в лаборатории атомной физики вычислить доверительный интервал для радиационного фона при доверительной вероятности 0,9.

РГР №2

 «Грубые погрешности. Косвенные измерения»

По данным многократных измерений постоянной физической величины, приведённым в таблицах отсечь грубые погрешности согласно правилу трёх сигма

Таблица №1

5,610284	7,88195	3,779055	9,131787	5,256624	9,069033	7,825978	6,316144
4,22294	3,171266	8,785284	5,555169	5,373539	10,1535	6,996638	4,508181
2,896668	4,425174	6,834714	10,77829	7,657024	3,299832	10,75141	3,529121
3,742987	4,680524	3,218907	5,111784	4,421726	6,970224	9,529361	2,695928
8,815184	9,923589	2,846472	8,470916	8,559826	10,71363	10,63426	9,71499

Таблица №2

7,00818	3,263433	2,156069	2,404637	5,021009	6,043578	10,61872	3,748221
7,576194	2,719491	2,360039	10,14605	8,600666	4,876618	6,184563	5,723925
9,591972	5,906979	4,884587	10,53435	9,790838	2,164178	3,918848	8,964465
5,030019	8,81922	4,820405	2,37536	3,361355	4,447239	2,743175	10,13367
5,586619	10,72114	2,946444	4,060005	8,561952	6,003812	9,670066	4,746513

Таблица №3

6,906418	5,895601	3,813897	3,017191	2,84639	8,550337	9,702569	3,562947
3,45122	5,275556	8,453422	7,240513	2,166526	10,51478	5,544337	2,019434
6,905847	2,869739	7,074925	6,689336	2,986912	6,080951	5,391582	7,557118
9,231726	7,306944	10,60156	5,269253	9,26685	10,62134	5,911223	2,718381
10,53353	10,54232	8,44414	6,845798	2,079933	2,560919	10,88671	3,42376

РГР №3

 «Интерполяция и экстраполяция. Сплайны.»

Интерполировать кубическими сплайнами представленную в таблице зависимость величины y от величины x

Таблица №4

x	y
0	10,59518
1	8,899317
2	3,26062
3	10,2505
4	6,765649
5	6,875457
6	8,150725

7	10,15468
8	7,895465
9	2,746291
10	2,325924
11	9,455882
12	10,72882
13	10,80965
14	4,460022
15	5,030027
16	9,836426
17	4,562501
18	4,445688
19	7,045079
20	9,78882
21	6,080052
22	7,453604
23	4,011753
24	7,173831

Таблица №5

x	y
0	7,271793
1	10,43217
2	2,502101
3	6,677913
4	4,897335
5	5,895909
6	2,435987
7	2,191606
8	10,14201
9	2,112832
10	7,887412
11	9,698528
12	9,156497
13	9,529206
14	5,544716
15	10,94379
16	4,074859
17	10,99554
18	9,0456
19	6,035385
20	5,769347
21	7,8398
22	9,769682
23	10,64063
24	4,086683

Таблица №6

x	y
0	3,857612
1	10,00997
2	5,412825
3	6,658068
4	5,592984
5	10,58825
6	9,683701
7	8,182555
8	7,209446
9	4,478467
10	7,037312
11	5,625127
12	6,041776
13	8,31066
14	6,986661
15	10,04389
16	4,922776
17	9,94236
18	10,27154
19	3,432327
20	9,348943
21	5,303291
22	7,399996
23	10,81627
24	5,250312

РГР №4 «Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов. Неравноточные измерения»

Интерполировать методом наименьших квадратов следующую зависимость величины y от величины x вид функциональной зависимости подобрать самостоятельно

Таблица №7

x	7,18	10,47	9,96	7,63	3,95	10,26	5,69	2,80
y	10,09	4,00	4,70	4,62	9,16	4,48	4,32	5,63

Таблица №8

x	6,08	7,74	8,98	9,10	6,88	4,28	8,05	9,47
y	4,43	9,66	5,15	7,52	8,19	5,01	2,04	7,58

Таблица №9

x	3,08	5,05	2,50	7,20	9,57	7,11	8,98	8,20
y	10,40	2,96	5,62	9,44	4,69	2,58	2,89	7,28

РГР №5 «Сглаживание данных»

Сгладить данные

x	2,57	4,30	2,71	2,21	8,27	8,63	4,04	5,81
y	8,56	9,30	3,24	5,69	7,79	7,71	8,79	7,78

РГР №6 «Математические пакеты обработки данных эксперимента»При помощи пакета OriginPro построить графики функций $y(x)$, данных в таблице:

x	y1	y2	y3	y4	y5
0,00	10,10	10,48	2,41	10,14	2,55
0,10	5,04	8,14	9,32	4,02	8,11
0,20	10,94	9,91	9,13	8,79	10,75
0,30	3,16	7,52	8,61	5,90	5,88
0,40	4,90	2,67	7,72	13,12	8,72
0,50	3,75	2,77	6,04	10,13	8,09
0,60	7,88	2,33	6,80	9,58	5,70
0,70	8,97	4,62	10,56	11,52	5,87
0,80	10,10	10,06	2,64	16,74	6,19
0,90	5,10	10,04	10,63	11,33	9,97
1,00	8,48	7,38	8,13	14,53	8,85
1,10	9,35	2,14	10,39	20,25	5,73
1,20	10,66	10,78	5,08	19,69	6,45
1,30	5,04	9,11	8,56	16,88	3,76
1,40	7,79	2,07	4,31	21,98	10,90
1,50	5,44	9,96	2,98	22,47	10,49

1,60	10,39	7,21	10,89	24,90	8,49
1,70	7,33	3,47	3,24	20,69	12,28
1,80	2,69	9,32	2,01	21,79	6,20
1,90	8,95	8,05	4,28	25,08	12,04
2,00	6,19	7,79	5,26	24,69	11,45
2,10	7,13	2,04	8,06	24,43	11,48
2,20	4,70	7,65	4,31	26,89	7,84
2,30	2,16	2,87	3,17	26,31	12,15
2,40	9,04	4,85	5,77	30,13	8,69

Приложение 2.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;		
ОПК-1.1	Способен использовать базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	<p>Примерные вопросы к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Цель математической обработки результатов эксперимента; Виды измерений и причины ошибок; 2. Типы ошибок измерения, свойства случайных ошибок. 3. Наиболее вероятное значение измеряемой величины. 4. Доверительный интервал случайной величины. 5. Оценка точности измерений. 6. Доверительный интервал и доверительная вероятность. 7. Обнаружение промахов. Правила округления чисел. 8. Ошибки косвенных измерений.
ОПК-1.2	Способен применять различные способы и приёмы решения стандартных профессиональных задач на основе базовых знаний в области физико-математических и естественных наук	
ОПК-3: Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности.		
ОПК-3.1:	Способен определять перечень ресурсов программного обеспечения для использования в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	<p>Практические задания</p> <ul style="list-style-type: none"> - Построить план полного факторного эксперимента 2^2. Рассчитать коэффициенты регрессии, выбрав в качестве функции отклика функцию вида $y=1,5 \cdot x_1+3 \cdot x_2+\text{Rand}(0,1)$. - Построить план полного факторного эксперимента 2^3. Рассчитать коэффициенты регрессии, выбрав в качестве функции отклика функцию вида $y=1,5 \cdot x_1+3 \cdot x_2+2 \cdot x_3+\text{Rand}(0,1)$. - Построить план полного факторного эксперимента 2^4. Рассчитать коэффициенты регрессии, выбрав в качестве функции отклика функцию вида $y=1,5 \cdot x_1+3 \cdot x_2+2 \cdot x_3+2 \cdot x_4+\text{Rand}(0,1)$. <p>Аппроксимировать следующую зависимость методом наименьших квадратов. В качестве аппроксимирующей функции выбрать квадратичную.</p>
ОПК-3.2	Способен применять современные информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности	
ОПК-3.3	Использует современные	$y = x^2 + 1$

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	
	информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	0	3
		,00	,18
		1	1
		,00	0,23
		2	1
		,00	0,42
		3	1
		,00	7,54
		4	2
		,00	1,46
		5	3
		,00	4,25
		6	4
		,00	2,57
		7	5
		,00	2,79
		8	6
		,00	7,80
		9	8
		,00	5,98
		1	1
		0,00	05,28
		1	1
		1,00	24,82
		1	1
		2,00	54,35
		1	1
		3,00	79,81
		1	2
		4,00	01,20
		1	2
		5,00	33,98
		1	2
		6,00	61,90
		1	2
		7,00	99,07
		1	3
		8,00	28,05
		1	3
		9,00	71,82
		2	4
		0,00	04,01
		2	4
		1,00	47,33
		2	4
		2,00	87,73
		2	5
		3,00	33,44
		2	5
		4,00	81,06

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																																																																																																																																																																				
		<p>Экстраполировать полученную квадратичную зависимость на диапазон (25;50) Получить в табличном виде зависимость, экстраполированную на область изменения $x = (-25;0)$</p>																																																																																																																																																																																				
ОПК-2 Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;																																																																																																																																																																																						
ОПК-2.1	Способен планировать научные исследования физических объектов, явлений, систем и процессов.	<p>Примерные практические задания к зачету:</p> <p>1. Рассчитать дисперсию, среднеквадратичной отклонение и среднее для заданного набора результатов измерений:</p>																																																																																																																																																																																				
ОПК-2.2	Способен выполнять запланированные экспериментальные исследования физических объектов, явлений, систем и процессов	<table border="1"> <tbody> <tr><td>6</td><td>5</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>,76</td><td>,45</td><td>,74</td><td>,37</td><td>,58</td></tr> <tr><td>6</td><td>1</td><td>2</td><td>9</td><td>9</td></tr> <tr><td>,46</td><td>,05</td><td>,34</td><td>,76</td><td>,23</td></tr> <tr><td>1</td><td>8</td><td>2</td><td>5</td><td>8</td></tr> <tr><td>,63</td><td>,08</td><td>,42</td><td>,23</td><td>,20</td></tr> <tr><td>3</td><td>9</td><td>6</td><td>3</td><td>9</td></tr> <tr><td>,01</td><td>,02</td><td>,62</td><td>,29</td><td>,94</td></tr> <tr><td>7</td><td>7</td><td>6</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>,92</td><td>,19</td><td>,90</td><td>,90</td><td>,14</td></tr> <tr><td>3</td><td>2</td><td>4</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>,43</td><td>,17</td><td>,34</td><td>,97</td><td>,51</td></tr> <tr><td>8</td><td>8</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td></tr> <tr><td>,38</td><td>,62</td><td>,91</td><td>,81</td><td>,86</td></tr> <tr><td>0</td><td>7</td><td>3</td><td>7</td><td>4</td></tr> <tr><td>,90</td><td>,72</td><td>,88</td><td>,46</td><td>,77</td></tr> <tr><td>6</td><td>3</td><td>9</td><td>0</td><td>7</td></tr> <tr><td>,96</td><td>,64</td><td>,39</td><td>,23</td><td>,62</td></tr> <tr><td>4</td><td>3</td><td>1</td><td>0</td><td>9</td></tr> <tr><td>,30</td><td>,67</td><td>,71</td><td>,20</td><td>,50</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>9</td><td>5</td><td>2</td></tr> <tr><td>,52</td><td>,71</td><td>,04</td><td>,80</td><td>,59</td></tr> <tr><td>0</td><td>5</td><td>6</td><td>5</td><td>9</td></tr> <tr><td>,08</td><td>,24</td><td>,75</td><td>,65</td><td>,09</td></tr> <tr><td>3</td><td>6</td><td>7</td><td>5</td><td>1</td></tr> <tr><td>,68</td><td>,60</td><td>,01</td><td>,23</td><td>,56</td></tr> <tr><td>7</td><td>5</td><td>7</td><td>4</td><td>9</td></tr> <tr><td>,71</td><td>,05</td><td>,09</td><td>,81</td><td>,87</td></tr> <tr><td>3</td><td>2</td><td>5</td><td>7</td><td>0</td></tr> <tr><td>,33</td><td>,06</td><td>,40</td><td>,39</td><td>,27</td></tr> <tr><td>4</td><td>6</td><td>0</td><td>8</td><td>7</td></tr> <tr><td>,46</td><td>,74</td><td>,66</td><td>,56</td><td>,58</td></tr> <tr><td>4</td><td>1</td><td>7</td><td>7</td><td>6</td></tr> <tr><td>,92</td><td>,76</td><td>,05</td><td>,89</td><td>,24</td></tr> <tr><td>3</td><td>8</td><td>2</td><td>4</td><td>1</td></tr> <tr><td>,74</td><td>,84</td><td>,16</td><td>,23</td><td>,26</td></tr> </tbody> </table>	6	5	0	0	5	,76	,45	,74	,37	,58	6	1	2	9	9	,46	,05	,34	,76	,23	1	8	2	5	8	,63	,08	,42	,23	,20	3	9	6	3	9	,01	,02	,62	,29	,94	7	7	6	1	3	,92	,19	,90	,90	,14	3	2	4	1	0	,43	,17	,34	,97	,51	8	8	6	6	6	,38	,62	,91	,81	,86	0	7	3	7	4	,90	,72	,88	,46	,77	6	3	9	0	7	,96	,64	,39	,23	,62	4	3	1	0	9	,30	,67	,71	,20	,50	1	0	9	5	2	,52	,71	,04	,80	,59	0	5	6	5	9	,08	,24	,75	,65	,09	3	6	7	5	1	,68	,60	,01	,23	,56	7	5	7	4	9	,71	,05	,09	,81	,87	3	2	5	7	0	,33	,06	,40	,39	,27	4	6	0	8	7	,46	,74	,66	,56	,58	4	1	7	7	6	,92	,76	,05	,89	,24	3	8	2	4	1	,74	,84	,16	,23	,26
6	5	0	0	5																																																																																																																																																																																		
,76	,45	,74	,37	,58																																																																																																																																																																																		
6	1	2	9	9																																																																																																																																																																																		
,46	,05	,34	,76	,23																																																																																																																																																																																		
1	8	2	5	8																																																																																																																																																																																		
,63	,08	,42	,23	,20																																																																																																																																																																																		
3	9	6	3	9																																																																																																																																																																																		
,01	,02	,62	,29	,94																																																																																																																																																																																		
7	7	6	1	3																																																																																																																																																																																		
,92	,19	,90	,90	,14																																																																																																																																																																																		
3	2	4	1	0																																																																																																																																																																																		
,43	,17	,34	,97	,51																																																																																																																																																																																		
8	8	6	6	6																																																																																																																																																																																		
,38	,62	,91	,81	,86																																																																																																																																																																																		
0	7	3	7	4																																																																																																																																																																																		
,90	,72	,88	,46	,77																																																																																																																																																																																		
6	3	9	0	7																																																																																																																																																																																		
,96	,64	,39	,23	,62																																																																																																																																																																																		
4	3	1	0	9																																																																																																																																																																																		
,30	,67	,71	,20	,50																																																																																																																																																																																		
1	0	9	5	2																																																																																																																																																																																		
,52	,71	,04	,80	,59																																																																																																																																																																																		
0	5	6	5	9																																																																																																																																																																																		
,08	,24	,75	,65	,09																																																																																																																																																																																		
3	6	7	5	1																																																																																																																																																																																		
,68	,60	,01	,23	,56																																																																																																																																																																																		
7	5	7	4	9																																																																																																																																																																																		
,71	,05	,09	,81	,87																																																																																																																																																																																		
3	2	5	7	0																																																																																																																																																																																		
,33	,06	,40	,39	,27																																																																																																																																																																																		
4	6	0	8	7																																																																																																																																																																																		
,46	,74	,66	,56	,58																																																																																																																																																																																		
4	1	7	7	6																																																																																																																																																																																		
,92	,76	,05	,89	,24																																																																																																																																																																																		
3	8	2	4	1																																																																																																																																																																																		
,74	,84	,16	,23	,26																																																																																																																																																																																		
ОПК-2.3	Способен составлять обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных и теоретических исследований, составлять отчеты.	<p>2. Для заданных результатов измерений</p>																																																																																																																																																																																				

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>получить доверительный интервал с доверительной вероятностью 0,8.</p> <p>3. Для заданных результатов измерений получить доверительный интервал с доверительной вероятностью 0,95.</p> <p>Для заданных результатов измерений получить доверительный интервал с доверительной вероятностью 0,6.</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Общий физический практикум» проводится в форме зачета.

Зачет с оценкой по данной дисциплине проводится на основании результатов защиты отчетов по лабораторным работам и устного пороса по теоретическим вопросам.

Показатели и критерии оценивания:

Для получения зачета студенту необходимо выполнить все лабораторные работы и ответить на теоретические вопросы.