



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

17.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ

Направление подготовки (специальность)
03.06.01 ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ

Направленность (профиль/специализация) программы
Физика конденсированного состояния

Уровень высшего образования - подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Физики
Курс	4
Семестр	8

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 03.06.01 ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ (уровень подготовки кадров высшей квалификации). (приказ Минобрнауки России от 30.07.2014 г. № 867)


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физики 06.02.2020, протокол № 5

Зав. кафедрой  М.Б. Аркулис

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС 17.02.2020 г. протокол № 6

Председатель  И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:

профессор кафедры Физики, канд. физ.-мат. наук  В.К. Белов

Рецензент:

зав. кафедрой ВТиП, канд. техн. наук  О.С. Логунова

Листактуализациирабочейпрограммы

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

Протокол от _____ 20__ г. № ____
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

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Методы обработки экспериментальных данных» являются:

- подготовка студентов по дисциплине в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОСВО) по направлению 03.06.01– «Физика и астрономия».

- приобретения студентами знаний и формирование профессиональных компетенций.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Методы обработки экспериментальных данных входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Физика конденсированного состояния вещества

Методы и приборы спектроскопии

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

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной НКР

Научно-исследовательская деятельность и подготовка НКР

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Методы обработки экспериментальных данных» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-3 Способность планировать, организовывать, проводить исследование и анализировать полученные научные результаты по направлению физика конденсированного состояния.	
Знать	- методы современного экспериментально научного исследования - основы регистрации, обработки, представления численных и графических данных - теоретические основы организации, планирования и проведения научного эксперимента
Уметь	- применять знания о методах современного научного исследования для решения поставленных исследовательских задач - применять методы обработки данных эксперимента - применять физические законы и закономерности для предсказания результатов эксперимента - обрабатывать и анализировать данные эксперимента, проведённого самостоятельно или другими исследователями - применять полученные знания для обработки, анализа и синтеза обще-физической информации - применять методы и алгоритмы планирования и постановки физического эксперимента

Владеть	<ul style="list-style-type: none">- навыками планирования и проведения экспериментов с применением современных методов и измерительной аппаратуры- навыками ведения документации по проведению исследовательской и производственной работы- навыками обработки экспериментальных данных полученных в ходе самостоятельного исследования- навыкам обработки экспериментальных данных, полученных другими исследователями
---------	--

4. Структура, объём содержания дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 18акад. часов;
- аудиторная – 18акад. часов;
- внеаудиторная – 0акад. часов
- самостоятельная работа – 54акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Формат текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек	лаб зан.	практ. зан				
1. Введение. Измерения и погрешности.								
1.1. Цель математической обработки данных эксперимента. Роль вычислительных средств в обработке экспериментальных данных.	8	3			9		лабораторные работы	
1.2. Оценка точности измерений. Доверительный интервал доверительная вероятность		3			9	Выполнение расчетно - графических работ	лабораторные работы	
1.3. Грубые погрешности. Косвенные измерения		3			9	Выполнение расчетно - графических работ	лабораторные работы	
Итого по разделу		9			27			
2. Обработка экспериментальных функциональных зависимостей								

2.1 Интерполяция и экстраполяция. Сплаины.	8	3		9	Выполнено расчетно - графических работ	лабораторные работы	
2.2 Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов. Неравнооточные		3		9	Выполнено расчетно - графических работ	лабораторные работы	
2.3 Сглаживание данных.		3		9	Выполнено расчетно - графических работ	лабораторные работы	
Итого по разделу		9		27			
Итого за семестр		18		54		зачёт	
Итого по дисциплине		18		54		зачет	

5 Образовательные технологии

В ходе изучения дисциплины рекомендуется использовать образовательные и информационные технологии:

1. Традиционные технологии обучения, предполагающие передачу информации в готовом виде, формирование учебных умений по образцу: лекция-изложение, лекция-объяснение, лабораторные работы.

Использование традиционных технологий обеспечивает ориентирование студента в потоке информации, связанной с различными подходами к определению сущности, содержания, методов, форм развития и саморазвития личности; самоопределение в выборе оптимального пути и способностей профессионального развития; систематизацию знаний, полученных студентами в процессе аудиторной и самостоятельной работы.

2. Возможности образовательного портала ФГБОУ ВО «МГТУ» для предоставления студентам графика самостоятельной работы, расписания консультаций, заданий для самостоятельного выполнения и рекомендуемых тем для самостоятельного изучения.

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 информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ: учебник / О. С. Логунова, П. Ю. Романов, Е. А. Ильина [и др.]. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 326 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5aafbb5a99fb14.44742313. - ISBN 978-5-16-013461-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1025509> (дата обращения: 22.10.2020). — Режим доступа: по подписке.

2. Гребенникова, И. В. Методы математической обработки экспериментальных данных: учебно-методическое пособие / Гребенникова И. В., - 2-е изд., стер. - Москва: Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. - 124 с. ISBN 978-5-9765-3081-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/947245> (дата обращения: 22.10.2020). — Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Волкова, П. А. Статистическая обработка данных в учебно-исследовательских работах: учебное пособие / П. А. Волкова, А. Б. Шипунов. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. — 96 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-710-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1091712> (дата обращения: 22.10.2020). — Режим доступа: по подписке.

2. Карманов, Ф. И. Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad: Учебное пособие / Ф. И. Карманов, В. А. Острейковский. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 208 с. - ISBN 978-5-905554-96-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1016017> (дата обращения: 22.10.2020). — Режим доступа: по подписке.

в) Методические указания:

В приложении 3

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MSWindows7Professional (для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MSOfficeProjectProf2007 (для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MSOffice2003Professional	№135 от 17.09.2007	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения лекционного обзора, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: доска, мультимедийный проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Оснащение: персональные компьютеры с пакетом MSOffice, выходом в Интернет и доступом в электронную образовательную среду университета.

Приложение 1

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа предусматривает:

– изучение теоретического материала. Используется конспект лекций и дополнительная рекомендуемая литература. Данная работа способствует развитию социальной компетенции, в частности, самостоятельному приобретению новых знаний с использованием современных информационных технологий;

– подготовка к промежуточному и итоговому контролю знаний. Используются лекционный материал, материалы, размещенные на образовательном портале, дополнительные материалы, рекомендуемые в РП. Это способствует умению профессионально систематизировать приобретенные знания;

Выполнение самостоятельной заданий практического характера - данная деятельность способствует развитию профессиональной компетенции - планировать, организовывать, проводить исследование и анализировать полученные научные результаты, умению организовать самостоятельную работу.

Примерные задания для расчетно-графических работ:

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. Сплаины.»

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

7 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																																																		
ПК-2: 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																																																				
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - методы современного экспериментально научного исследования - методы обработки экспериментальных данных 	<p>Примерные вопросы к экзамену:</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. 																																																		
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - применять знания о методах современного научного исследования для решения поставленных исследовательских задач - применять методы обработки данных эксперимента 	<p>Примерные практические задания к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Рассчитать дисперсию, среднеквадратичной отклонение и среднее для заданного набора результатов измерений: <table border="1" data-bbox="996 1069 1568 1455" style="margin-left: 40px;"> <tbody> <tr><td>6,76</td><td>5,45</td><td>0,74</td><td>0,37</td><td>5,58</td></tr> <tr><td>6,46</td><td>1,05</td><td>2,34</td><td>9,76</td><td>9,23</td></tr> <tr><td>1,63</td><td>8,08</td><td>2,42</td><td>5,23</td><td>8,20</td></tr> <tr><td>3,01</td><td>9,02</td><td>6,62</td><td>3,29</td><td>9,94</td></tr> <tr><td>7,92</td><td>7,19</td><td>6,90</td><td>1,90</td><td>3,14</td></tr> <tr><td>3,43</td><td>2,17</td><td>4,34</td><td>1,97</td><td>0,51</td></tr> <tr><td>8,38</td><td>8,62</td><td>6,91</td><td>6,81</td><td>6,86</td></tr> <tr><td>0,90</td><td>7,72</td><td>3,88</td><td>7,46</td><td>4,77</td></tr> <tr><td>6,96</td><td>3,64</td><td>9,39</td><td>0,23</td><td>7,62</td></tr> <tr><td>4,30</td><td>3,67</td><td>1,71</td><td>0,20</td><td>9,50</td></tr> </tbody> </table>	6,76	5,45	0,74	0,37	5,58	6,46	1,05	2,34	9,76	9,23	1,63	8,08	2,42	5,23	8,20	3,01	9,02	6,62	3,29	9,94	7,92	7,19	6,90	1,90	3,14	3,43	2,17	4,34	1,97	0,51	8,38	8,62	6,91	6,81	6,86	0,90	7,72	3,88	7,46	4,77	6,96	3,64	9,39	0,23	7,62	4,30	3,67	1,71	0,20	9,50
6,76	5,45	0,74	0,37	5,58																																																
6,46	1,05	2,34	9,76	9,23																																																
1,63	8,08	2,42	5,23	8,20																																																
3,01	9,02	6,62	3,29	9,94																																																
7,92	7,19	6,90	1,90	3,14																																																
3,43	2,17	4,34	1,97	0,51																																																
8,38	8,62	6,91	6,81	6,86																																																
0,90	7,72	3,88	7,46	4,77																																																
6,96	3,64	9,39	0,23	7,62																																																
4,30	3,67	1,71	0,20	9,50																																																

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																								
		1,52 0,08 3,68 7,71 3,33 4,46 4,92 3,74	0,71 5,24 6,60 5,05 2,06 6,74 1,76 8,84	9,04 6,75 7,01 7,09 5,40 0,66 7,05 2,16	5,80 5,65 5,23 4,81 7,39 8,56 7,89 4,23	2,59 9,09 1,56 9,87 0,27 7,58 6,24 1,26																				
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками обработки экспериментальных данных полученных в ходе самостоятельного исследования - навыкам обработки экспериментальных данных, полученных другими исследователями 	<p>Примерные задания для подготовки к экзамену:</p> <p>Используя MicrosoftExcel построить линию тренда для следующей зависимости</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>x</th> <th>y1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0,00</td><td>8,66</td></tr> <tr><td>1,00</td><td>8,99</td></tr> <tr><td>2,00</td><td>8,61</td></tr> <tr><td>3,00</td><td>15,36</td></tr> <tr><td>4,00</td><td>21,17</td></tr> <tr><td>5,00</td><td>30,47</td></tr> <tr><td>6,00</td><td>44,58</td></tr> <tr><td>7,00</td><td>59,00</td></tr> <tr><td>8,00</td><td>67,00</td></tr> </tbody> </table>					x	y1	0,00	8,66	1,00	8,99	2,00	8,61	3,00	15,36	4,00	21,17	5,00	30,47	6,00	44,58	7,00	59,00	8,00	67,00
x	y1																									
0,00	8,66																									
1,00	8,99																									
2,00	8,61																									
3,00	15,36																									
4,00	21,17																									
5,00	30,47																									
6,00	44,58																									
7,00	59,00																									
8,00	67,00																									

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																
		<table border="0"> <tr><td>9,00</td><td>88,44</td></tr> <tr><td>10,00</td><td>108,22</td></tr> <tr><td>11,00</td><td>131,03</td></tr> <tr><td>12,00</td><td>153,26</td></tr> <tr><td>13,00</td><td>175,03</td></tr> <tr><td>14,00</td><td>204,97</td></tr> <tr><td>15,00</td><td>231,76</td></tr> <tr><td>16,00</td><td>265,27</td></tr> <tr><td>17,00</td><td>298,18</td></tr> <tr><td>18,00</td><td>334,26</td></tr> <tr><td>19,00</td><td>367,82</td></tr> <tr><td>20,00</td><td>403,24</td></tr> <tr><td>21,00</td><td>444,83</td></tr> <tr><td>22,00</td><td>492,80</td></tr> <tr><td>23,00</td><td>534,87</td></tr> <tr><td>24,00</td><td>579,97</td></tr> </table>	9,00	88,44	10,00	108,22	11,00	131,03	12,00	153,26	13,00	175,03	14,00	204,97	15,00	231,76	16,00	265,27	17,00	298,18	18,00	334,26	19,00	367,82	20,00	403,24	21,00	444,83	22,00	492,80	23,00	534,87	24,00	579,97
9,00	88,44																																	
10,00	108,22																																	
11,00	131,03																																	
12,00	153,26																																	
13,00	175,03																																	
14,00	204,97																																	
15,00	231,76																																	
16,00	265,27																																	
17,00	298,18																																	
18,00	334,26																																	
19,00	367,82																																	
20,00	403,24																																	
21,00	444,83																																	
22,00	492,80																																	
23,00	534,87																																	
24,00	579,97																																	
ПК-3: готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований																																		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные приёмы и методы обработки баз информации; - принципы и методы научного исследования; - основы регистрации, обработки, представления численных и графических данных; - принципы и методы научного исследования - теоретические основы организации, планирования и проведения научного эксперимента - физические величины, их единицы измерения и основные измерительные приборы - основные физические законы и способы их 	<p>Примерные вопросы к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. Порядок обработки результатов измерений. 10. Виды случайных величин, интегральный и дифференциальный законы распределения. 11. Основные характеристики случайных величин. 12. Основные дискретные и непрерывные законы распределения. 13. Статистическая гипотеза и статистический критерий. 14. Графический метод обработки результатов. 15. Функциональные шкалы и их применение. 16. Интерполяция и экстраполяция, регрессия (виды и механизм построения). 17. Способ средней. 18. Метод наименьших квадратов. 																																

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																														
	экспериментальной проверки	19. Интерполирование функций методом Лагранжа.																																														
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - применять физические законы и закономерности для предсказания результатов эксперимента - применять физические измерительные приборы для измерения основных физических величин - обрабатывать и анализировать данные эксперимента, проведённого самостоятельно или другими исследователями 	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <p>Аппроксимировать следующую зависимость методом наименьших квадратов. В качестве аппроксимирующей функции выбрать квадратичную.</p> <table style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>x</th> <th>y1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0,00</td><td>3,18</td></tr> <tr><td>1,00</td><td>10,23</td></tr> <tr><td>2,00</td><td>10,42</td></tr> <tr><td>3,00</td><td>17,54</td></tr> <tr><td>4,00</td><td>21,46</td></tr> <tr><td>5,00</td><td>34,25</td></tr> <tr><td>6,00</td><td>42,57</td></tr> <tr><td>7,00</td><td>52,79</td></tr> <tr><td>8,00</td><td>67,80</td></tr> <tr><td>9,00</td><td>85,98</td></tr> <tr><td>10,00</td><td>105,28</td></tr> <tr><td>11,00</td><td>124,82</td></tr> <tr><td>12,00</td><td>154,35</td></tr> <tr><td>13,00</td><td>179,81</td></tr> <tr><td>14,00</td><td>201,20</td></tr> <tr><td>15,00</td><td>233,98</td></tr> <tr><td>16,00</td><td>261,90</td></tr> <tr><td>17,00</td><td>299,07</td></tr> <tr><td>18,00</td><td>328,05</td></tr> <tr><td>19,00</td><td>371,82</td></tr> <tr><td>20,00</td><td>404,01</td></tr> <tr><td>21,00</td><td>447,33</td></tr> </tbody> </table>	x	y1	0,00	3,18	1,00	10,23	2,00	10,42	3,00	17,54	4,00	21,46	5,00	34,25	6,00	42,57	7,00	52,79	8,00	67,80	9,00	85,98	10,00	105,28	11,00	124,82	12,00	154,35	13,00	179,81	14,00	201,20	15,00	233,98	16,00	261,90	17,00	299,07	18,00	328,05	19,00	371,82	20,00	404,01	21,00	447,33
x	y1																																															
0,00	3,18																																															
1,00	10,23																																															
2,00	10,42																																															
3,00	17,54																																															
4,00	21,46																																															
5,00	34,25																																															
6,00	42,57																																															
7,00	52,79																																															
8,00	67,80																																															
9,00	85,98																																															
10,00	105,28																																															
11,00	124,82																																															
12,00	154,35																																															
13,00	179,81																																															
14,00	201,20																																															
15,00	233,98																																															
16,00	261,90																																															
17,00	299,07																																															
18,00	328,05																																															
19,00	371,82																																															
20,00	404,01																																															
21,00	447,33																																															

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		22,00 487,73 23,00 533,44 24,00 581,06 2. Экстраполировать полученную квадратичную зависимость на диапазон (25;50) 3. Получить в табличном виде зависимость, экстраполированную на область изменения $x = (-25;0)$
Владеть	- навыками планирования и проведения экспериментов с применением современных методов и измерительной аппаратуры - навыками ведения документации по проведению исследовательской и производственной работы; приёмами самообразования	1. По данным, полученным в ходе выполнения лабораторных работ в курсе «Общезначительный практикум», раздела «Электричество и магнетизм» построить градуировочную кривую шунтированного гальванометра. 2. По данным, полученным в ходе выполнения лабораторных работ в курсе «Общезначительный практикум», раздела «Электричество и магнетизм» построить градуировочную кривую гальванометра с добавочным сопротивлением.
ПК-4: способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин		
Знать	- основные приёмы и методы обработки баз информации - основы регистрации, обработки, представления численных и графических данных	Примерные вопросы к экзамену: 20. Конечные разности n-го порядка. 21. Построение интерполяционных многочленов Ньютона. 22. Обратное интерполирование функций. 23. Возможности OpenOfficeCalc (MicrosoftExcel) для интерполирования функций. 24. Функции пакета MathCAD для построения интерполяции (линейная, сплайн), экстраполяции (предсказания), регрессии (линейная, полиномиальная) и сглаживания функций. 25. Функции пакета Origin для построения интерполяции (линейная, сплайн), экстраполяции (предсказания), регрессии (линейная, полиномиальная) и сглаживания функций. 26. Функции пакетов Grapher и Surpher для построения интерполяции (линейная, сплайн), экстраполяции (предсказания), регрессии (линейная, полиномиальная) и сглаживания функций.
Уметь	- применять полученные знания для обработки, анализа и синтеза обще-физической информации - делать сообщения и доклады на тему из области физического исследования; излагать на	При помощи интерполяционных полиномов Ньютона интерполировать следующую экспериментальную зависимость: $x \quad y1$ $0,00 \quad 8,25$

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	
	<p>русском и иностранном языке содержание прочитанного или прослушанного материала на иностранном языке, научно-технической литературы</p> <p>- применять методы и алгоритмы планирования и постановки физического эксперимента</p>	<p>0,50</p> <p>1,00</p> <p>1,50</p> <p>2,00</p> <p>2,50</p> <p>3,00</p> <p>3,50</p> <p>4,00</p> <p>4,50</p> <p>5,00</p> <p>5,50</p> <p>6,00</p> <p>6,50</p> <p>7,00</p> <p>7,50</p> <p>8,00</p> <p>8,50</p> <p>9,00</p> <p>9,50</p> <p>10,00</p> <p>10,50</p> <p>11,00</p> <p>11,50</p> <p>12,00</p>	<p>3,82</p> <p>3,65</p> <p>4,92</p> <p>11,10</p> <p>11,22</p> <p>12,37</p> <p>21,28</p> <p>25,53</p> <p>25,20</p> <p>27,27</p> <p>32,45</p> <p>45,64</p> <p>48,76</p> <p>57,42</p> <p>63,85</p> <p>72,99</p> <p>80,36</p> <p>83,04</p> <p>99,57</p> <p>105,32</p> <p>112,95</p> <p>125,80</p> <p>140,42</p> <p>148,98</p>
Владеть	<p>- современной научной парадигмой, имеет системное представление о динамике развития избранной области научной и профессиональной деятельности</p> <p>- способностью к анализу, обобщению</p>	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <p>Пример 1. Утверждается, что шарики для подшипников, изготовленные автоматическим станком, имеют средний диаметр 10 мм. Используя односторонний критерий с $\alpha=0,05$, проверить</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	информации, постановке целей и выбору путей их достижения	<p>эту гипотезу, если в выборке из n шариков средний диаметр оказался равным 10,3 мм, а дисперсия известна и равна 1 мм.</p> <p>Пример 2. Продавец утверждает, что средний вес пачки чая составляет 100 г. Из партии извлечена выборка и взвешена. Вес каждой пачки - см. таблицу вариантов. Не противоречит ли это утверждению продавца? Доверительная вероятность 99%. Вес пачек чая распределен нормально.</p> <p>Пример 3. По результатам $n=7$ независимых измерений найдено, что $\bar{x}=82,48$ мм, а $S=0,08$ мм. Допустив, что ошибки измерения имеют нормальное распределение проверить на уровне значимости $\alpha=0,05$ гипотезу $H_0:\sigma^2=0,01$ мм². против конкурирующей гипотезы $H_0:\sigma^2=0,005$ мм². В ответе записать разность между фактическим и табличным значениями выборочной характеристики.</p> <p>Пример 4. Компания не осуществляет инвестиционных вложений в ценные бумаги с дисперсией годовой доходности более чем 0,04. Выборка из 52 наблюдений по активу А показала, что выборочная дисперсия ее доходности равна 0,045. Выяснить, допустимы ли для данной компании инвестиционные вложения в актив А на уровне значимости: а) 0,05; б) 0,01.</p> <p>Пример 5. Фирма рассылает рекламные каталоги возможным заказчикам. Как показал опыт, вероятность того, что организация получившая каталог, закажет рекламируемое изделие, равна 0,08. Фирма разослала 1000 каталогов новой, улучшенной, формы и получила 100 заказов. На уровне значимости 0,05 выяснить, можно ли считать, что новая форма рекламы существенно лучше прежней.</p>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Обработка данных эксперимента на ПВМ» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена и в форме выполнения и защиты курсовой работы.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

В ходе выполнения самостоятельной работы по данному курсу, студенты должны научиться воспринимать сведения на слух, фиксировать информацию в виде записей в тетрадях, работать с письменными текстами, самостоятельно извлекая из них полезные сведения и оформляя их в виде тезисов, конспектов, систематизировать информацию в виде заполнения таблиц, составления схем. Важно научиться выделять главные мысли в лекции преподавателя либо в письменном тексте; анализировать явления; определять свою позицию к полученным на занятиях сведениям, четко формулировать ее; аргументировать свою точку зрения: высказывать оценочные суждения; осуществлять самоанализ. Необходимо учиться владеть устной и письменной речью; вести диалог; участвовать в дискуссии; раскрывать содержание изучаемой проблемы в монологической речи; выступать с сообщениями и докладами.

Конспект лекции. Смысл присутствия студента на лекции заключается во включении его в активный процесс слушания, понимания и осмысления материала, подготовленного преподавателем. Этому способствует конспективная запись полученной информации, с помощью которой в дальнейшем можно восстановить основное содержание прослушанной лекции.

Для успешного выполнения этой работы советуем:

- подготовить отдельные тетради для каждого предмета. Запись в них лучше вести на одной стороне листа, чтобы позднее на чистой странице записать дополнения, уточнения, замечания, а также собственные мысли. С помощью разноцветных ручек или фломастеров можно будет выделить заголовки, разделы, термины и т.д.

- не записывать подряд все, что говорит лектор. Старайтесь вначале выслушать и понять материал, а затем уже зафиксировать его, не упуская основных положений и выводов. Сохраняйте логику изложения. Обратите внимание на необходимость точной записи определений и понятий.

- оставить место на странице свободным, если не успели осмыслить и записать часть информации. По окончании занятия с помощью однокурсников, преподавателя или учебника вы сможете восстановить упущенное.

- уделять внимание грамотному оформлению записей. Научитесь графически ясно и удобно располагать текст: вычленять абзацы, подчеркивать главные мысли, ключевые слова, помещать выводы в рамки и т.д. Немаловажное значение имеет и четкая структура лекции, в которую входит план, логически выстроенная конструкция освещения каждого пункта плана с аргументами и доказательствами, разъяснениями и примерами, а также список литературы по теме.

- научиться писать разборчиво и быстро. Чтобы в дальнейшем не тратить время на расшифровку собственных записей, следите за аккуратностью почерка, не экономьте бумагу за счет уплотнения текста. Конспектируя, пользуйтесь общепринятыми сокращениями слов и условными знаками, если есть необходимость, то придумайте собственные сокращения.

- уметь быстро и четко переносить в тетрадь графические рисунки и таблицы. Для этих целей приготовьте прозрачную линейку, карандаш и резинку. Старайтесь как можно точнее скопировать изображение с доски. Если наглядный материал трудно воспроизводим в условиях лекции, то сделайте его словесное описание с обобщающими выводами.

- просмотреть свои записи после окончания лекции. Подчеркните и отметьте разными цветами фломастера важные моменты в записях. Исправьте неточности, внесите необходимые дополнения. Не тратьте время на переписывание конспекта, если он оказался не совсем удачным. Совершенствуйтесь, записывая последующие лекции.

Подготовка к выполнению практических заданий . Практика – один из основных видов деятельности. Он предназначен для углубленного изучения отдельных тем и курсов. Подготовка к выполнению заданий заключается, прежде всего, в освоении того теоретического материала. Для этого необходимо в первую очередь перечитать конспект лекции или разделы учебника, в которых присутствует установочная информация. Изучение рекомендованной литературы необходимо сделать максимально творчески – не просто укладывая в память новые сведения, а осмысливая и анализируя материал. Закрепить свои знания можно с помощью записей, выписок или тезисного конспекта.

Беседа по результатам практического задания представляет собой совместное обсуждение вопросов темы каждым из участников. Эта форма потребует от студентов умения участвовать в дискуссии: кратко, четко и ясно формулировать и излагать свою точку зрения перед

сокурсниками, отстаивать позицию в научном споре, присоединяться к чужому мнению или оппонировать другим участникам.

Доклад представляет собой устную форму сообщения информации. Он используется в вузе на семинарских занятиях и на научных студенческих конференциях.

Подготовка доклада осуществляется в два этапа: написание письменного текста на заданную тему и подготовка устного выступления перед аудиторией слушателей с освещением этой темы. Письменный доклад оформляется как реферат.

При работе над докладом следует учесть некоторые специфические особенности:

- Объем доклада должен согласовываться со временем, отведенным для выступления.
- При выборе темы нужно учитывать не только собственные интересы, но и интересы потенциальных слушателей. Ваше сообщение необходимо согласовывать с уровнем знаний и потребностей публики.

- Подготовленный текст доклада должен хорошо восприниматься на слух. Даже если отобранный вами материал сложен и неоднозначен, говорить желательно просто и ясно, не перегружая речь наукообразными оборотами и специфическими терминами.

Следует отметить, что иногда преподаватель не требует от студентов письменного варианта доклада и оценивает их работу исключительно по устному выступлению. Но значительно чаще письменный доклад проверяется и его качество также оценивается в баллах. Вне зависимости от того, нужно или не нужно будет сдавать на проверку текст будущего выступления, советуем не отказываться от письменной записи доклада. Это поможет избежать многих ошибок, которые случаются во время устной импровизации: отклонение от темы, нарушения логической последовательности, небрежное обращение с цитатами, злоупотребление деталями и т.д. Если вы хорошо владеете навыками свободной речи и обладаете высокой культурой мышления, то замените письменный доклад составлением тезисного плана. С его помощью зафиксируйте основные мысли и идеи, выстройте логику повествования, отберите яркие и точные примеры, сформулируйте выводы.

Презентация – современный способ устного или письменного представления информации с использованием мультимедийных технологий.

Существует несколько вариантов презентаций.

- Презентация с выступлением докладчика
- Презентация с комментариями докладчика
- Презентация для самостоятельного просмотра, которая может демонстрироваться перед аудиторией без участия докладчика.

Подготовка презентации включает в себя несколько этапов:

1. Планирование презентации

От ответов на эти вопросы будет зависеть всё построение презентации:

- каково предназначение и смысл презентации (демонстрация результатов научной работы, защита дипломного проекта и т.д.);
- какую роль будет выполнять презентация в ходе выступления (сопровождение доклада или его иллюстрация);
- какова цель презентации (информирование, убеждение или анализ);
- на какое время рассчитана презентация (короткое - 5-10 минут или продолжительное - 15-20 минут);
- каков размер и состав зрительской аудитории (10-15 человек или 80-100; преподаватели, студенты или смешенная аудитория).

2. Структурирование информации

- в презентации не должна быть менее 10 слайдов, а общее их количество превышать 20 - 25.
- основными принципами при составлении презентации должны быть ясность, наглядность, логичность и запоминаемость;
- презентация должна иметь сценарий и четкую структуру, в которой будут отражены все причинно-следственные связи,
- работа над презентацией начинается после тщательного обдумывания и написания текста доклада, который необходимо разбить на фрагменты и обозначить связанные с каждым из них задачи и действия;
- первый шаг – это определение главной идеи, вокруг которой будет строиться презентация;

- часть информации можно перевести в два типа наглядных пособий: текстовые, которые помогут слушателям следить за ходом развертывания аргументов и графические, которые иллюстрируют главные пункты выступления и создают эмоциональные образы.

- сюжеты презентации могут разъяснять или иллюстрировать основные положения доклада в самых разнообразных вариантах.

Очень важно найти правильный баланс между речью докладчика и сопровождающими её мультимедийными элементами.

Для этого целесообразно:

- определить, что будет представлено на каждом слайде, что будет в это время говориться, как будет сделан переход к следующему слайду;

- самые важные идеи и мысли отразить и на слайдах и произнести словами, тогда как второстепенные – либо словами, либо на слайдах;

- информацию на слайдах представить в виде тезисов – они сопровождают подробное изложение мыслей выступающего, а не наоборот;

- для разъяснения положений доклада использовать разные виды слайдов: с текстом, с таблицами, с диаграммами;

- любая презентация должна иметь собственную драматургию, в которой есть: «завязка» - пробуждение интереса аудитории к теме сообщения (яркий наглядный пример); «развитие» - демонстрация основной информации в логической последовательности (чередование текстовых и графических слайдов);

- «кульминация» - представление самого главного, нового, неожиданного (эмоциональный речевой или иллюстративный образ);

- «развязка» - формулирование выводов или практических рекомендаций (видеоряд).

3. Оформление презентации

Оформление презентации включает в себя следующую обязательную информацию:

Титульный лист

- представляет тему доклада и имя автора (или авторов);

- на защите курсовой или дипломной работы указывает фамилию и инициалы научного руководителя или организации;

- на конференциях обозначает дату и название конференции.

План выступления

- формулирует основное содержание доклада (3-4 пункта);

- фиксирует порядок изложения информации;

Содержание презентации

- включает текстовую и графическую информацию;

- иллюстрирует основные пункты сообщения;

- может представлять самостоятельный вариант доклада;

Завершение

- обобщает, подводит итоги, суммирует информацию;

- может включать список литературы к докладу;

- содержит слова благодарности аудитории.

4. Дизайн презентации

Текстовое оформление

- Не стоит заполнять слайд слишком большим объемом информации - лучше всего запоминаются не более 3-х фактов, выводов, определений.

- Оптимальное число строк на слайде – 6 -11.

- Короткие фразы запоминаются визуально лучше. Пункты перечней не должны превышать двух строк на фразу.

- Наибольшая эффективность достигается тогда, когда ключевые пункты отображаются по одному на каждом отдельном слайде

- Если текст состоит из нескольких абзацев, то необходимо установить крас-ную строку и интервал между абзацами.

- Ключевые слова в информационном блоке выделяются цветом, шрифтом или композиционно.

- Информацию предпочтительнее располагать горизонтально, наиболее важную - в центре экрана.

- Не следует злоупотреблять большим количеством предлогов, наречий, прилагательных, вводных слов.

- Цифровые материалы лучше представить в виде графиков и диаграмм – таблицы с цифровыми данными на слайде воспринимаются плохо.

- Необходимо обратить внимание на грамотность написания текста. Ошибки во весь экран производят неприятное впечатление

Шрифтовое оформление

- Шрифты без засечек (Arial, Tahoma, Verdana) читаются легче, чем гротески. Нельзя смешивать различные типы шрифтов в одной презентации.

- Шрифтовой контраст можно создать посредством размера шрифта, его толщины, начертания, формы, направления и цвета;

- Для заголовка годится размер шрифта 24-54 пункта, а для текста - 18-36 пунктов.

- Курсив, подчеркивание, жирный шрифт используются ограниченно, только для смыслового выделения фрагментов текста.

- Для основного текста не рекомендуются прописные буквы.

Цветовое оформление

- На одном слайде не используется более трех цветов: фон, заголовок, текст.

- Цвет шрифта и цвет фона должны контрастировать – текст должен хорошо читаться, но не резать глаза.

- Для фона предпочтительнее холодные тона.

- Существуют не сочетаемые комбинации цветов. Об этом можно узнать в специальной литературе.

- Черный цвет имеет негативный (мрачный) подтекст. Белый на черном читается плохо.

- Если презентация большая, то есть смысл разделить её на части с помощью цвета – разный цвет способен создавать разный эмоциональный настрой.

- Нельзя выбирать фон, который содержит активный рисунок.

Композиционное оформление

- Следует соблюдать единый стиль оформления. Он может включать определенный шрифт (гарнитура и цвет), фон цвета или фоновый рисунок, декоративный элемент небольшого размера и т.д.

- Не приемлемы стили, которые будут отвлекать от презентации.

- Крупные объекты в композиции смотрятся неважно.

- Вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должна преобладать над основной (текстом и иллюстрацией).

- Для серьезной презентации отбираются шаблоны, выполненные в деловом стиле.

Анимационное оформление

- Основная роль анимации – дозирования информации. Аудитория, как правило, лучше воспринимает информацию порциями, небольшими зрительными фрагментами.

- Анимация используется для привлечения внимания или демонстрации развития какого-либо процесса

- Не стоит злоупотреблять анимационными эффектами, которые отвлекают от содержания или утомляют глаза читающего.

- Особенно нежелательно частое использование таких анимационных эффектов как вылет, вращение, волна, побуквенное появление текста.

Звуковое оформление

- Музыкальное сопровождение призвано отразить суть или подчеркнуть особенности темы слайда или всей презентации, создать определенный эмоциональный настрой.

- Музыка целесообразно включать тогда, когда презентация идет без словесного сопровождения.

- Звуковое сопровождение используется только по необходимости, поскольку даже фоновая тихая музыка создает излишний шум и мешает восприятию содержания.

- Необходимо выбрать оптимальную громкость, чтобы звук был слышан всем слушателем, но не был оглушительным.

Графическое оформление

- Рисунки, фотографии, диаграммы призваны дополнить текстовую информацию или передать её в более наглядном виде.
- Нельзя представлять рисунки и фото плохого качества или с искаженными пропорциями.
 - Желательно, чтобы изображение было не столько фоном, сколько иллюстрацией, равной по смыслу самому тексту, чтобы помочь по-новому понять и раскрыть его.
 - Следует избегать некорректных иллюстраций, которые неправильно или двусмысленно отражают смысл информации.
 - Необходимо позаботиться о равномерном и рациональном использовании пространства на слайде: если текст первичен, то текстовый фрагмент размещается в левом верхнем углу, а графический рисунок внизу справа и наоборот.
 - Иллюстрации рекомендуется сопровождать пояснительным текстом. Подписи к картинкам лучше выполнять сбоку или снизу, если это только не название самого слайда.
 - Если графическое изображение используется в качестве фона, то текст на этом фоне должен быть хорошо читаем.

Таблицы и схемы

- Не стоит вставлять в презентацию большие таблицы – они трудны для восприятия. Лучше заменить их графиками, построенными на основе этих таблиц.
- Если все же таблицу показать надо, то следует оставить как можно меньше строк и столбцов, отобрав и разместив только самые важные данные.
- При использовании схем на слайдах необходимо выровнять ряды блоков схемы, расстояние между блоками, добавить соединительные линии при помощи инструментов Автофигур,
 - При создании схем нужно учитывать связь между составными частями схемы: если они равнозначны, то заполняются одним шрифтом, фоном и текстом, если есть первостепенная информация, то она выделяется особым способом с помощью организационных диаграмм.

Аудио и видеоформление

- Видео, кино и теле материалы могут быть использованы полностью или фрагментарно в зависимости от целей, которые преследуются.
- Продолжительность фильма не должна превышать 15-25 минут, а фрагмента – 4-6 минут.
- Нельзя использовать два фильма на одном мероприятии, но показать фрагменты из двух фильмов вполне возможно.

Подготовка к зачету. Готовиться к зачету нужно заранее и в несколько этапов. Для этого:

- Просматривайте конспекты лекций сразу после занятий. Бегло просматривайте конспекты до начала следующего занятия. Это позволит «освежить» предыдущую лекцию и подготовиться к восприятию нового материала.

- Каждую неделю отводите время для повторения пройденного материала.

Непосредственноприподготовке:

- Упорядочьте свои конспекты, записи, задания.
- Прикиньте время, необходимое вам для повторения каждой части (блока) материала, выносимого на зачет.

- Составьте расписание с учетом скорости повторения материала, для чего
- Разделите вопросы для зачёта на знакомые (по лекционному курсу, семинарам, конспектированию), которые потребуют лишь повторения и новые, которые придется осваивать самостоятельно. Начните с тем хорошо вам известных и закрепите их с помощью конспекта и учебника. Затем пополните свой теоретический багаж новыми знаниями, обязательно воспользовавшись рекомендованной литературой.

- Правильно используйте консультации, которые проводит преподаватель. Приходите на них с заранее проработанными самостоятельно вопросами. Вы можете получить разъяснение по поводу сложных, не до конца понятых тем, но не рассчитывайте во время консультации на исчерпывающую информацию по содержанию всего курса.

