

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталия Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41

Уникальный программный ключ:

6b5279da4e034bff679172803da587b559fe69e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Кафедра фундаментальной физики и нанотехнологии
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

Протокол от «25» мая 2023 г., №13

Зав. кафедрой _____ [Холина С.А.]

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю)

Обработка эксперимента в физике

Направление подготовки: 03.03.02 Физика

Профиль: Фундаментальная физика

Мытищи
2023

Содержание

1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	3
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	3
3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	6
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	16

1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы¹

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ОПК-2. Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа
ДПК-1. Способен понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования исследований в области физики.	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания²

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этапы формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-2	Пороговый	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа	Знать: методы планирования и осуществления учебного эксперимента, оценки результатов эксперимента, подготовки отчетных материалов в рамках изучаемой дисциплины при работе в группах. Уметь: грамотно планировать и осуществлять учебный эксперимент, проводить оценку его результатов, подготавливать отчетные материалы в рамках изучаемой дисциплины при работе в группах	лабораторные работы, домашнее задание, доклад, самостоятельная работа	Шкала оценивания лабораторных работ Шкала оценивания домашнего задания Шкала оценивания доклада Шкала оценивания самостоятельной работы
	Продвинутый	1.Работа на учебных занятиях	Знать: методы планирования и осуществления учебного эксперимента, оценки результатов	лабораторные работы,	Шкала оценивания

¹ Указывается информация в соответствии с утвержденной РПД

² Указывается информация в соответствии с утвержденной РПД

		2.Самостоятельная работа	эксперимента, подготовки отчетных материалов в рамках изучаемой дисциплины при работе в группах. Уметь: грамотно планировать и осуществлять учебный эксперимент, проводить оценку его результатов, подготавливать отчетные материалы в рамках изучаемой дисциплины при работе в группах. Владеть: организационно-управленческими навыками при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей.	домашнее задание, доклад, самостоятельная работа практическая подготовка	лабораторных работ Шкала оценивания домашнего задания Шкала оценивания доклада Шкала оценивания самостоятельной работы Шкала оценивания практической подготовки
ДПК-1	Пороговый	1.Работа на учебных занятиях. 2.Самостоятельная работа.	Знать: методы использования на практике теоретических основ организации и планирования исследований в области физики на основе школьного физического эксперимента. Уметь: использовать на практике теоретические основы организации и планирования исследований в области физики на основе школьного физического эксперимента.	лабораторные работы, домашнее задание, доклад, самостоятельная работа	Шкала оценивания лабораторных работ Шкала оценивания домашнего задания Шкала оценивания доклада Шкала оценивания самостоятельной работы
	Продвинутый	1.Работа на учебных занятиях	Знать: методы использования на практике теоретических основ организации и планирования	лабораторные работы,	Шкала оценивания

		2.Самостоятельная работа	исследований в области физики на основе школьного физического эксперимента. Уметь: использовать на практике теоретические основы организации и планирования исследований в области физики на основе школьного физического эксперимента. Владеть: опытом использования на практике теоретических основ организации и планирования исследований в области физики на основе школьного физического эксперимента.	домашнее задание, доклад, самостоятельная работа практическая подготовка	лабораторных работ Шкала оценивания домашнего задания Шкала оценивания доклада Шкала оценивания самостоятельной работы Шкала оценивания практической подготовки
--	--	--------------------------	--	--	---

Описание шкал оценивания

Шкала оценивания практической подготовки.

Критерии оценивания	Баллы
Если студент решил 71-90% от всех задач	16-20
Если студент решил 51-70% от всех задач	11-15
Если студент решил 31-50% от всех задач	6-10
Если студент решил 0-30% от всех задач	0-5

Шкала и критерии оценивания домашних работ

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Высокий(отлично)</i>	Если студент решил 71-90% от всех домашних работ	8-10
<i>Оптимальный(хорошо)</i>	Если студент решил 51-70% от всех домашних работ	5-7
<i>Удовлетворительный</i>	Если студент решил 31-50% от всех домашних работ	2-4
<i>Неудовлетворительный</i>	Если студент решил 0-30% от всех домашних работ	0-1

Шкала и критерии оценивания написания доклада

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Высокий (отлично)</i>	Если студент отобразил в докладе 71-90% выбранной темы.	8-10
<i>Оптимальный (хорошо)</i>	Если студент отобразил в докладе 51-70% выбранной темы	5-7

<i>Удовлетворительный</i>	Если студент отобразил в докладе 31-50% выбранной темы	2-4
<i>Неудовлетворительный</i>	Если студент отобразил в докладе 0-30% выбранной темы	0-1

Шкала и критерии оценивания самостоятельной работы

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Высокий (отлично)</i>	Если студент выполнил 71-90% от всей самостоятельной работы	8-10
<i>Оптимальный (хорошо)</i>	Если студент выполнил 51-70% от всей самостоятельной работы	5-7
<i>Удовлетворительный</i>	Если студент выполнил 31-50% от всех самостоятельной работы	2-4
<i>Неудовлетворительный</i>	Если студент выполнил 0-30% от всех самостоятельной работы	0-1

Шкала и критерии оценивания лабораторной работы

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Высокий (отлично)</i>	Если студент выполнил 71-90% от всей лабораторной работы	8-10
<i>Оптимальный (хорошо)</i>	Если студент выполнил 51-70% от всей лабораторной работы	5-7
<i>Удовлетворительный</i>	Если студент выполнил 31-50% от всех лабораторной работы	2-4
<i>Неудовлетворительный</i>	Если студент выполнил 0-30% от всех лабораторной работы	0-1

3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Текущий контроль

ОПК-2. Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

Знать: методы планирования и осуществления учебного эксперимента, оценки результатов эксперимента, подготовки отчетных материалов в рамках изучаемой дисциплины при работе в группах.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-2 на пороговом уровне

Перечень примерных тем докладов по дисциплине

1. Физическая картина мира – основа естественнонаучной картины мира.

2. Фундаментальные законы физики – основа современной парадигмы научного мышления.
3. Корпускулярная и континуальная концепции описания природы.
4. Дискретность и непрерывность в природе.
5. Структура материального мира. Устройство Вселенной.
6. Порядок и беспорядок.
7. Понятия взаимодействия, состояния. Упорядоченность и хаос в природе.
8. Понятие энтропии. Принцип возрастания энтропии.
9. Порядок-беспорядок в природе и социальных структурах.
10. Биотехнологии и будущее цивилизации.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-2 на продвинутом уровне

Перечень примерных тем докладов по дисциплине

1. Взаимосвязь биологической и культурной эволюции.
2. Влияние Космоса на эволюцию биосферы.
3. Генная инженерия: проблемы и перспективы.
4. Гипотезы происхождения жизни на Земле.
5. Значение и функции науки в современном обществе.
6. Космологическая модель расширения Вселенной.
7. Мегамир: современные астрофизические и космологические концепции.
8. Наука и псевдонаучные формы духовной культуры.
9. Перспективы эволюции человека: реальность и возможности.
10. Проблема происхождения Вселенной в современной космологии.
11. Проблема происхождения человека и общества, её мировоззренческое значение.

Уметь: грамотно планировать и осуществлять учебный эксперимент, проводить оценку его результатов, подготавливать отчетные материалы в рамках изучаемой дисциплины при работе в группах.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-2 на пороговом уровне

Перечень примерных домашних заданий

1. Сколько в литре кубических метров?	1. Их нельзя сравнивать
	2. 10
	3. 10^{-2}
	4. 10^{-3}
	5. 1000

2. Если на движущееся тело перестанут действовать внешние силы, оно ...	1. Сразу остановится.
	2. Будет вечно двигаться.
	3. Упадет на землю.
	4. В конце концов остановится.
	5. Недостаточно данных для ответа.
3. Если бы в природе не существовала сила трения, то ездить на автомобиле было бы ...	1. Легче.
	2. Труднее.
	3. Зимой труднее, а летом легче.
	4. Невозможно.
	5. Зависит от его мощности.
4. Температура и объем идеального газа увеличились в 3 раза. Как при этом изменилось давление газа?	1. Увеличилось в 3 раза.
	2. Увеличилось в 9 раз.
	3. Уменьшилось в 3 раза
	4. Не изменилось.
	5. Для ответа недостаточно данных.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-2 на продвинутом уровне

Перечень примерных домашних заданий

1. Среднее расстояние между молекулами воды при атмосферном давлении в результате перехода из газообразного состояния в жидкое уменьшится примерно в...	1. 10 раз
	2. 100 раз
	3. 1000 раз
	4. 10 000 раз
	5. Среди ответов (1-4) нет правильного.
2. Напряжение на конденсаторе увеличилось в 2 раза. Как изменилась при этом емкость конденсатора?	1. Увеличилась в 2 раза.
	2. Уменьшилась в 2 раза.
	3. Не изменилась
	4. Ответ зависит от типа конденсатора.
	5. Ответ зависит от типа диэлектрика.
3. Кусок медной проволоки сопротивлением 4 Ом (без изоляции) сложили вчетверо. Его сопротивление равно ...	1. 0.25 Ом
	2. 0.5 Ом
	3. 1 Ом
	4. 2 Ом
	5. 4 Ом
4. Магнитное поле можно обнаружить по его действию на...	1. Магнитную стрелку
	2. Проводник с током.
	3. Движущийся заряд.
	4. Верны ответы 1, 2 и 3.
	5. неподвижный заряд.

5. Какая доля радиоактивных атомов остается нераспавшейся через интервал времени, равный двум периодам полураспада?	1. 25%
	2. 50%
	3. $1/8$
	4. e^{-2}
	5. e^{-1}

Владеть: организационно-управленческими навыками при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-2 на продвинутом уровне

Перечень заданий для практической подготовки

1. Почему при нахождении параметров a и b линейной зависимости $y = ax + b$ «методом средней» все экспериментальные результаты разбивают на две группы?»

ДПК-1. Способен понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования исследований в области физики.

Знать: методы использования на практике теоретических основ организации и планирования исследований в области физики на основе школьного физического эксперимента.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ДПК-1 на пороговом уровне

Перечень вопросов для самостоятельной работы

1. Классическое и статистическое определения вероятности события.
2. Что такое геометрическая вероятность?
3. Теорема сложения вероятностей несовместных событий.
4. Теорема умножения вероятностей.
5. Теорема сложения вероятностей совместных событий
6. Формула полной вероятности
7. Формула Байеса.
8. Что такое систематическая и случайная погрешности?
9. Сущность непрерывной и дискретной случайной величины.
10. Что такое интегральный закон распределения случайной величины?
11. График функции распределения случайной величины.
12. Что такое дифференциальный закон распределения случайной величины?
13. Плотность вероятности распределения случайной величины и ее основные свойства.
14. График вероятности плотности распределения случайной величины и его

особенности.

15. Какова связь интегрального и дифференциального законов распределения случайной величины?
16. Основные характеристики случайной величины, заданной своим распределением.
17. Что такое математическое ожидание?
18. Что такое дисперсия?
19. Чем отличаются выражения для математического ожидания и дисперсии для непрерывного и дискретного распределений.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ДПК-1 на продвинутом уровне

Перечень вопросов для самостоятельной работы

1. Назовите примеры законов распределения непрерывной и дискретной случайной величины.
2. Особенности нормального (Гауссова) распределения.
3. Почему нормальное распределение чаще других встречается в эксперименте?
4. Что характеризуют средним значением и средним квадратичным отклонением?
5. Что такое доверительный интервал и доверительная вероятность?
6. Особенности распределения Стьюдента.
7. С какой целью и в каких случаях в результат измерения вводят коэффициент Стьюдента?
8. Что такое абсолютная и относительная погрешности измерений?
9. Как количественно оценивают приборную погрешность?
10. Как определяют суммарную погрешность результата измерения с учетом приборной погрешности?
11. Чем определяется величина случайной погрешности косвенных измерений?
12. Правила округления погрешности и результата измерения?
13. Назначение графического метода обработки результатов и его основные требования.
14. Какие способы применяются для определения неизвестных a и b линейной зависимости $y = ax + b$, построенной графически?
15. Какие функциональные зависимости могут быть линеаризованы (превращены в линейные)? Привести примеры.
16. Как можно линеаризовать функцию $y = ax^b$?
17. Какой заменой переменных превращают функцию $y = ax^b$ в линейную?
18. Какие недостатки характерны для графического метода получения параметров линейной функциональной зависимости?
19. В чем заключается «метод средней» при аналитическом методе получения параметров линейной функциональной зависимости из экспериментального графика?

Уметь: использовать на практике теоретические основы организации и планирования исследований в области физики на основе школьного физического эксперимента.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ДПК-1 на пороговом уровне.

Перечень вопросов для защиты лабораторных работ

Лабораторная работа №1

«Нормальное распределение случайных величин».

1. Нормальное распределение (Распределение Гаусса). Функция распределения нормально распределенной случайной величины. Плотность вероятности.
2. Какова математическая форма записи нормального распределения с помощью функции Гаусса?
3. Почему нормальное распределение чаще других встречается в эксперименте?
4. Что характеризуют средним значением и средним квадратичным отклонением? Как эти величины оценивают исходя из экспериментальных результатов?
5. Что такое дисперсия? Что такое математическое ожидание? Чем отличаются выражения для математического ожидания и дисперсии для непрерывного и дискретного распределений?
6. Какая связь между дисперсией и шириной гауссовой линии на полувысоте?
7. Что такое гистограмма случайной величины и как ее строят?
8. При каких условиях гистограмма переходит в распределение плотности вероятности?

Лабораторная работа №2

«Теоремы сложения и умножения вероятностей. Определение вероятности различных событий».

1. Теорема сложения вероятностей несовместных событий.
2. Что такое условная вероятность?
3. Теорема умножения вероятностей.
4. Теорема умножения для независимых событий и для зависимых событий.
5. Теорема сложения вероятностей совместных событий и несовместных событий.
6. Формула полной вероятности.
7. Формула Байеса.

Лабораторная работа №3

«Нахождение доверительного интервала для математического ожидания».

1. Что называют *доверительным интервалом* для параметров нормального распределения.
2. Что называют *надежностью (доверительной вероятностью)* оценки искомого параметра нормального распределения?
3. Как определяют доверительный интервал для математического ожидания при известной дисперсии σ ?
4. В чем заключается правило «3-х сигм»?

5. Каков порядок нахождения по данным выборки доверительного интервала для математического ожидания μ с надежностью α при известной σ ?

Лабораторная работа №4

«Определение массы цилиндра по косвенным измерениям его размеров».

1. Какие измерения называются прямыми и косвенными? Приведите примеры прямых и косвенных измерений.
2. Что называется абсолютной погрешностью измерений?
3. Какие погрешности называются систематическими, случайными? Приведите примеры этих погрешностей.
4. Оценка случайных погрешностей прямых измерений.
5. Коэффициент Стьюдента, надежность, доверительный интервал.
6. Оценка приборных погрешностей прямых измерений.
7. Полная абсолютная погрешность прямых измерений.
8. Относительная погрешность прямых измерений.
9. Относительная погрешность косвенных измерений.
10. Абсолютная погрешность косвенных измерений.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ДПК-1 на продвинутом уровне

Перечень вопросов для защиты лабораторных работ

Лабораторная работа №5

«Определение объема параллелепипеда».

1. Какие измерения называются прямыми и косвенными? Приведите примеры прямых и косвенных измерений.
2. Что называется абсолютной погрешностью измерений?
3. Какие погрешности называются систематическими, случайными? Приведите примеры этих погрешностей.
4. Оценка случайных погрешностей прямых измерений.
5. Коэффициент Стьюдента, надежность, доверительный интервал.
6. Оценка приборных погрешностей прямых измерений.
7. Полная абсолютная погрешность прямых измерений.
8. Относительная погрешность прямых измерений.
9. Относительная погрешность косвенных измерений.
10. Абсолютная погрешность косвенных измерений.

Лабораторная работа №6

«Графический метод получения параметров линейной функциональной зависимости».

1. Какие основные требования предъявляются к построению графика (к

обозначениям на координатных осях, к масштабным делениям, к выбору начала координат)?

2. Как проводить кривую (прямую), изображающую экспериментальную зависимость?

3. Как откладывается погрешность измерения величин (доверительный интервал)?

4. Какие способы применяются для определения неизвестных a и b линейной зависимости $y = ax + b$, построенной графически?

Лабораторная работа №7

«Графический метод получения параметров квадратичной функциональной зависимости».

1. Какие функциональные зависимости могут быть линеаризованы (превращены в линейные)? Привести примеры.

1. Как можно линеаризовать функцию $y = ax^b$?

2. Какой заменой переменных можно превратить функцию $y = ax^2 + c$ в линейную?

3. Какие координатные оси выбирают при преобразовании квадратичной зависимости в линейную?

4. Как можно линеаризовать функцию $y = ax^2 + bx + c$?

5. Какие недостатки характерны для графического метода получения параметров линейной функциональной зависимости?

6. В чем заключается «метод средней» при аналитическом методе получения параметров линейной функциональной зависимости?

7. Почему при нахождении параметров a и b линейной зависимости $y = ax + b$ «методом средней» все экспериментальные результаты разбивают на две группы?

Лабораторная работа №8

«Аналитический метод получения параметров функциональной зависимости. Способ средней».

1. Какие функциональные зависимости могут быть линеаризованы (превращены в линейные)? Привести примеры.

2. Как можно линеаризовать функцию $y = ax^b$?

3. Какой заменой переменных можно превратить функцию $y = ax^2 + c$ в линейную?

4. Какие координатные оси выбирают при преобразовании квадратичной зависимости в линейную?

5. Как можно линеаризовать функцию $y = ax^2 + bx + c$?

6. Какие недостатки характерны для графического метода получения параметров линейной функциональной зависимости?

7. В чем заключается «метод средней» при аналитическом методе получения параметров линейной функциональной зависимости?

8. Почему при нахождении параметров a и b линейной зависимости $y = ax + b$ «методом средней» все экспериментальные результаты разбивают на две группы?

Лабораторная работа №9

«Аналитический метод получения параметров функциональной зависимости.

Метод наименьших квадратов».

1. В чем заключаются преимущества аналитического метода получения параметров функциональной зависимости над графическим?
2. Каков порядок применения метода наименьших квадратов к определению параметров произвольной функциональной зависимости?
3. Какая основная особенность «метода наименьших квадратов»?
4. В чем заключается принципиальное отличие «метода наименьших квадратов» от «метода средней»?
5. В чем заключается суть «метода наименьших квадратов» как способа определения коэффициентов экспериментальных зависимостей?
6. Применим ли «метод наименьших квадратов» к построению нелинейных экспериментальных зависимостей?
7. Каковы недостатки «метода наименьших квадратов»?

Владеть: опытом использования на практике теоретических основ организации и планирования исследований в области физики на основе школьного физического эксперимента.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ДПК-1 на продвинутом уровне

Перечень заданий для практической подготовки

1. В чем заключается метод наименьших квадратов при обработке экспериментальных результатов и как он применяется?
2. Применим ли «метод наименьших квадратов» к построению нелинейных экспериментальных зависимостей?

Промежуточная аттестация

ОПК-2. Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

Знать: методы планирования и осуществления учебного эксперимента, оценки результатов эксперимента, подготовки отчетных материалов в рамках изучаемой дисциплины при работе в группах.

Уметь: грамотно планировать и осуществлять учебный эксперимент, проводить оценку его результатов, подготавливать отчетные материалы в рамках изучаемой дисциплины при работе в группах.

Владеть: организационно-управленческими навыками при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-2

Перечень вопросов для зачета

1. Случайные и систематические ошибки измерений.
2. Вероятность. Классическое и статистическое определение вероятности.
3. Теорема умножения вероятностей. Формулы сложения и умножения вероятностей.
4. Формула полной вероятности. Теорема Байеса.
5. Случайная величина. Дискретные и непрерывные случайные величины. Выборка и генеральная совокупность. Гистограмма.
6. Функции распределения и функции плотности вероятности. Примеры.
7. Математическое ожидание случайной величины. Свойства математического ожидания.
8. Дисперсия случайной величины. Свойства дисперсии дискретной случайной величины.
9. Среднее квадратичное отклонение. Правило «3-х стандартов» (или 3-х сигм).
10. Преобразование случайных величин. Понятие о моментах распределения.
11. Теорема (неравенство) Чебышева. Теорема Бернулли.
12. Закон больших чисел Чебышева. Центральная предельная теорема Ляпунова
13. Генеральная и выборочная средние. Методы их расчёта. Практический приём вычисления выборочной средней.
14. Генеральная и выборочная дисперсии. Методы их расчёта.
15. Доверительный интервал и надежность. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения.

ДПК-1. Способен понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования исследований в области физики.

Знать: методы использования на практике теоретических основ организации и планирования исследований в области физики на основе школьного физического эксперимента.

Уметь: использовать на практике теоретические основы организации и планирования исследований в области физики на основе школьного физического эксперимента.

Владеть: опытом использования на практике теоретических основ организации и планирования исследований в области физики на основе школьного физического эксперимента.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ДПК-1

Перечень вопросов для зачета

1. Доверительный интервал для математического ожидания при известном среднеквадратичном отклонении σ .
2. Биномиальное распределение. Математическое ожидание, дисперсия и среднее

квадратичное отклонение при биномиальном распределении.

3. Распределение Пуассона. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратичное отклонение при распределении Пуассона.
4. Нормальное распределение (Распределение Гаусса). Функция распределения нормально распределенной случайной величины. Плотность вероятности.
5. Математическое ожидание и дисперсия нормального распределения. Нормальное распределение с нулевым математическим ожиданием и единичной дисперсией – нормированное (стандартное) нормальное распределение.
6. Среднеквадратичное отклонение.
7. Распределение Стьюдента. Основные свойства распределения Стьюдента и его применение. Доверительные интервалы и надежность в методе Стьюдента. Таблица коэффициентов Стьюдента.
8. Графический метод получения параметров функциональной зависимости экспериментальных данных.
9. В чем заключается способ линеаризации функциональных зависимостей? Привести примеры.
10. Как можно линеаризовать функцию $y = ax^b$?
11. Какой заменой переменных превращают функцию $y = ax^b$ в линейную?
12. В чем заключается «метод средней» при аналитическом методе получения параметров линейной функциональной зависимости из экспериментального графика?
13. В чем заключается метод наименьших квадратов при обработке экспериментальных результатов и как он применяется?
14. Как применить «метод наименьших квадратов» к построению нелинейных экспериментальных зависимостей?
15. Аналитические методы получения параметров функциональной зависимости на основе экспериментальных графиков.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Требования к зачету

Сопоставимость рейтинговых показателей студента по разным дисциплинам и Балль-но-рейтинговой системы оценки успеваемости студентов обеспечивается принятием единого механизма оценки знаний студентов, выраженного в баллах, согласно которому 100 баллов - это полное усвоение знаний по учебной дисциплине, соответствующее требованиям учебной программы.

Максимальный результат, который может быть достигнут студентом по каждому из Блоков рейтинговой оценки – 100 баллов.

В зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по пятибалльной шкале и рейтинговые оценки в баллах.

При получении студентом на зачёте неудовлетворительной оценки в ведомость выставляется рейтинговая оценка в баллах (<40 баллов), соответствующая фактическим знаниям (ответу) студента.

Критерии оценки знаний студентов в рамках каждой учебной дисциплины или групп дисциплин вырабатываются преподавателями согласованно на кафедрах Университета исходя из требований образовательных стандартов.

Шкала оценивания зачета

Критерии оценивания	Баллы
Полные и точные ответы на все вопросы. Свободное владение основными терминами и понятиями курса; последовательное и логичное изложение материала курса; законченные выводы и обобщения по теме вопросов; исчерпывающие ответы на вопросы.	11-20
Ответ на менее половины вопросов.	0-10

Итоговая шкала выставления оценки по дисциплине

Оценка	Балл
Зачтено	41-100
Не зачтено	0-40