

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
физико-математических
и естественных наук


Ю. П. Перельгин
от «13» апреля 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б 1.2.20.1 ОСНОВЫ ТЕОРИИ ЭКСПЕРИМЕНТА

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)

Профили подготовки: Физика, Технология

Форма обучения: очная

Пенза – 2016 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы теории эксперимента» является подготовка выпускника, способного успешно работать в профессиональной сфере на основе овладения им в процессе обучения актуальным перечнем специальных компетенций; воспитание и развитие у студентов целеустремлённости, ответственности, организованности, гражданственности, коммуникативности, интеллектуальной и личностной толерантности, повышение их общей культуры.

Задачами дисциплины «Основы теории эксперимента» является ознакомление студентов с современными методами подготовки, проведения и обработки физического эксперимента. Знакомство с современными измерительными приборами, датчиками и преобразователями физических величин, формирование систематических знаний по экспериментальной физике.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО бакалавриата

Дисциплина «Основы теории эксперимента» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока дисциплин.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях программы по следующим дисциплинам: «Общая и экспериментальная физика», «Линейная алгебра», «Математический анализ», «Основы теоретической физики».

Освоение данной дисциплины является основой для подготовки к итоговой государственной аттестации.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Основы теории эксперимента»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
1	2	3
СКФ-1	Знание концептуальных и теоретических основ физики, её места в общей системе наук и ценностей, истории развития и современного состояния	Знать: основы физики, её место в системе наук. Уметь: структурировать информацию по физике, используя научный метод исследования, получать, хранить и перерабатывать информацию по экспериментальной физике в основных программных средах и глобальных компьютерных сетях. Владеть: методологией проведения простых физических экспериментов, теоретическими, экспериментальными и компьютерными методами физических исследований.

СКФ-2	Владеет системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях, физической сущности явлений и процессов в природе и технике	<p>Знать: фактический материал курса общей физики (формулировки законов, основные формулы, значения физических констант и др.), иметь представление о методах решения задач</p> <p>Уметь: решать расчетные, графические, качественные и экспериментальные задачи различных уровней сложности по всем разделам школьного курса физики</p> <p>Владеть: практическими навыками организации занятий и фрагментов занятий по решению физических задач</p>
-------	---	---

4. Структура и содержание дисциплины «Основы теории эксперимента»

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц, 180 часов

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)							Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)			
				Аудиторная работа			Самостоятельная работа				Собеседование	Тест	Контрольная работа	Защита мини - проекта
				Всего	Лекция	Практические занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Мини-проект	Подготовка к экзамену				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.	Раздел 1. Методы измерения физических величин.	10	1-4	24	12	12	24	17	7	12	1-4	2,4		3
1.1.	Тема 1.1. Распределение случайных величин.	10	1	6	4	2	6	6		3	1			
1.2.	Тема 1.2. Погрешности измерительных приборов.	10	2	6	2	4	6	6		3	2	2		
1.3.	Тема 1.3. Методы измерения физических величин.	10	3	6	4	2	6	2	4	3	3			3
1.4.	Тема 1.4. Преобразователи физических величин.	10	4	6	2	4	6	3	3	3	4	4		
2.	Раздел 2. Статистические методы обработки эксперимента.	10	5-8	24	12	12	24	18	6	12	5-8	7		6,8
2.1.	Тема 2.1. Методы статистической	10	5	6	4	2	6	6		3	5			

	обработки результатов измерений.														
2.2.	Тема 2.2. Проверка статистических гипотез.	10	6	6	2	4	6	4	2	3	6			6	
2.3.	Тема 2.3. Ошибки косвенных измерений.	10	7	6	4	2	6	6		3	7	7			
2.4.	Тема 2.4. Методы оценивания параметров.	10	8	6	2	4	6	3	3	3	8			8	
3.	Раздел 3. Планирование и постановка эксперимента.	10	9,10	12	6	6	12	6	6	6	9,10	9		9,10	
3.1.	Тема 3.1. Планирование физических экспериментов.	10	9	6	4	2	6	3	3	3	9	9		9	
3.2	Тема 3.2. Создание экспериментальных установок.	10	10	6	2	4	6	3	3	3	10			10	
4.	Раздел 4. Основы численного эксперимента.	10	11, 12	12	6	6	12	6	6	6	11		12	11	
4.1.	Тема 4.1. Компьютерные эксперименты в физике.	10	11	6	4	2	6	3	3	3	11			11	
4.2.	Тема 4.2. Компьютерное моделирование.	10	12	6	2	4	6	3	3	3			12		
Общая трудоёмкость, в часах 180		Промежуточная аттестация													
												Форма		Семестр	
												Экзамен		10	

4.2. Содержание дисциплины

Раздел 1. Методы измерения физических величин.

Тема 1.1. Распределение случайных величин. Предмет и задачи теории физического эксперимента. Случайные величины. Функция распределения и плотность распределения случайной величины Числовые характеристики случайной величины Классификация ошибок измерений. Абсолютная и относительная погрешность.

Тема 1.2. Погрешности измерительных приборов. Случайные и систематические погрешности. Абсолютные и относительные погрешности. Погрешности средств измерений. Класс точности электроизмерительных приборов. Погрешность отсчета. Полная абсолютная погрешность прямых измерений. Погрешности косвенных измерений

Тема 1.3. Методы измерения физических величин. Методы измерения физических величин: механических, электрических, оптических. Чувствительные элементы датчиков физических величин. Основные характеристики чувствительных элементов датчиков: чувствительность, порог чувствительности, основная и дополнительная погрешность и др.

Тема 1.4. Преобразователи физических величин. Виды преобразователей физических величин: преобразователи перемещения и усилия; преобразователи момента вращения, скорости, ускорения, амплитуды; преобразователи давления и температуры; электрохимические преобразователи.

Раздел 2. Статистические методы обработки эксперимента.

Тема 2.1. Методы статистической обработки результатов измерений. Генеральная совокупность и случайная выборка. Выборочная функция распределения. Оценка параметров генерального распределения. Метод максимального правдоподобия. Математическое ожидание и дисперсия нормально распределенной случайной величины. Дисперсия среднего серии измерений.

Тема 2.2. Проверка статистических гипотез. Проверка статистических гипотез, критерии значимости. Оценка случайной и суммарной ошибки косвенных измерений.

Тема 2.3. Ошибки косвенных измерений. Случайные измерения и ошибки. Понятие вероятности случайной величины

Тема 2.4. Методы оценивания параметров. Определение характеристик выборки и методы оценивания параметров: метод наименьших квадратов; принцип максимума правдоподобия; метод минимума «хи-квадрат»; метод минимакса и др. Методы вычисления оценок. Интерпретация оценок.

Раздел 3. Планирование и постановка эксперимента.

Тема 3.1. Планирование физических экспериментов. Планирование экспериментов для оценивания параметров, планирование для предсказания, планирование для дискриминации модели, планирование для принятия решения. Имитация экспериментов на вычислительной машине.

Тема 3.2. Создание экспериментальных установок. Принципы конструирования и создания экспериментальных установок. Использование современной измерительной техники и информационно-измерительных комплексов. Лабораторный и демонстрационный эксперимент. Классические эксперименты, сыгравшие ключевую роль в развитии физики

Раздел 4. Основы численного эксперимента.

Тема 4.1. Компьютерные эксперименты в физике. Вычислительная физика как составная часть современной физики. Компьютерные эксперименты в физике. Особенности экспериментов в различных областях современной физики. Анализ и обобщение экспериментальных результатов. Информационные модели в физике.

Тема 4.2. Компьютерное моделирование. Физические и математические модели в физике. Динамические модели, модели с дифференциальными уравнениями, стандартные динамические модели. Компьютерное моделирование и его основные этапы. Примеры компьютерных моделей в физике

Тематика лабораторных работ.

1. Распределения случайных величин.
2. Генераторы псевдослучайных величин.
3. Погрешности измерений физических величин.
4. Погрешности измерительных приборов.
5. Датчики физических величин.
6. Преобразователи физических величин.
7. Распределения случайных величин. Характеристики распределений.
8. Оценка параметров распределений по выборке случайных величин.
9. Проверка статистических гипотез.
10. Априорные методы оценки погрешностей косвенных измерений.
11. Методы оценки погрешностей косвенных измерений по результатам эксперимента.
12. Методы оценки параметров.
13. Имитация экспериментов на вычислительной машине.
14. Использование информационно-измерительных комплексов в экспериментах.
15. Анализ и обобщение результатов численных экспериментов.
16. Построение компьютерных моделей физических явлений.

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе образовательных технологий использующих активные и интерактивные формы проведения занятий.

1. Технология традиционного обучения при проведении информационных и проблемных лекций, лабораторных занятий с целью углубленного изучения вопросов дисциплины. Лекции предусмотрены по всем темам дисциплины, что позволяет строгое, логически последовательное построение всего курса. Лабораторные занятия предусматривают как изучение основных понятий и методов экспериментальной физики, так и их практическое использование (**Тема 1.1.** Распределение случайных величин; Генераторы псевдослучайных величин. **Тема 1.2.** Погрешности измерений физических величин; Погрешности измерительных приборов). Такое построение лабораторных занятий предусмотрено по всем темам.

2. Технология сотрудничества с использованием работы в парах постоянного и переменного состава при проведении лабораторных занятий экспериментального характера. (**Тема 1.4.** Преобразователи физических величин. **Тема 2.4.** Методы оценивания параметров. **Тема 3.2.** Создание экспериментальных установок.).

3. Медиа технологии и проектные технологии при организации самостоятельной работы студентов по подготовке и демонстрации презентаций, реализации исследовательских проектов. (**Тема 1.3.** Методы измерения физических величин. **Тема 1.4.** Преобразователи физических величин. **Тема 3.1.** Планирование физических экспериментов)

4. Технологии нетрадиционных учебных занятий: дискуссии при изучении вопросов методов экспериментальной физики, использование средств вычислительной техники для проведения компьютерных экспериментов и компьютерного моделирования (**Тема 4.1.** Компьютерные эксперименты в физике. **Тема 4.2.** Компьютерное моделирование.)

Занятия, проводимые в интерактивной форме, в том числе с использованием интерактивных технологий, составляют 25 % от общего количества аудиторных занятий

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами, в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного оборудования, дистанционных форм обучения, возможностей интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций и т.д

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

6.1. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины «Основы теории эксперимента» предполагает следующие формы: подготовка к аудиторным занятиям, разработка мини-проекта.

Подготовка к аудиторным занятиям включает в себя изучение учебной, учебно-методической, научной литературы и конспектов лекций по данной теме (разделу) с целью формирования теоретических представлений по изучаемой проблеме; изучения методики проведения экспериментального исследования, компьютерного моделирования, технологии расчета по данной теме.

Содержание заданий определяется преподавателем с учётом дифференцированного и личностно-ориентированного подходов. Для самостоятельной работы по дисциплине можно использовать учебно-методические материалы и электронные ресурсы размещенные и / или указанные в разделе дисциплины на учебном портале ПГУ (moodle.pnzgu.ru).

Контроль качества и объема выполненных заданий осуществляется во время аудиторного занятия в форме собеседования.

ПРОГРАММА ОЦЕНИВАНИЯ КОНТРОЛИРУЕМОЙ КОМПЕТЕНЦИИ

№	Контролируемые темы	Код контролируемой компетенции или её части	Наименование оценочного средства
1.	Раздел 1. Методы измерения физических величин.		
1.1.	Тема 1.1. Распределение случайных величин.	СКФ – 1.2	собеседование
1.2.	Тема 1.2. Погрешности измерительных приборов.	СКФ - 1.2	собеседование тест
1.3.	Тема 1.3. Методы измерения физических величин.	СКФ -1.2	Мини проект
1.4.	Тема 1.4. Преобразователи физических величин.	СКФ - 1.2	тест
2.	Раздел 2. Статистические методы обработки эксперимента.		
2.1.	Тема 2.1. Методы статистической обработки результатов измерений.	СКФ - 1.2	собеседование,
2.2.	Тема 2.2. Проверка статистических гипотез.	СКФ - 1.2	Мини проект
2.3	Тема 2.3. Ошибки косвенных измерений.	СКФ - 1.2	тест
2.4	Тема 2.4. Методы оценивания параметров.	СКФ - 1.2	Мини проект
3	Раздел 3. Планирование и постановка эксперимента.		
3.1.	Тема 3.1. Планирование физических экспериментов.	СКФ -1.2	Мини проект, тест
3.2	Тема 3.2. Создание экспериментальных установок.	СКФ -1.2	Мини проект

4..	Раздел 4. Основы численного эксперимента.		
4.1.	Тема 4.1. Компьютерные эксперименты в физике.	СКФ -1.2	мини проект
4.2	Тема 4.2. Компьютерное моделирование.	СКФ -1.2	Контрольная работа

№ недели	Наименование тем	Задание	Кол-во часов
1-4	Раздел 1. Методы измерения физических величин		24
1	Тема 1.1. Распределение случайных величин.	Изучить равномерное, нормальное и биномиальное распределение. Подготовка к выполнению лабораторной работы. [1,3]	6
2	Тема 1.2. Погрешности измерительных приборов.	Изучить погрешности измерительных приборов (механические и электрические). Подготовка к выполнению лабораторной работы [1, 2, 3]	6
3	Тема 1.3. Методы измерения физических величин.	Изучить прямые и косвенные методы измерения физических величин. Подготовка к выполнению лабораторной работы. Подготовка мини проекта. [1,2,3]	3 3
4	Тема 1.4. Преобразователи физических величин.	Изучить основные преобразователи физических величин. Подготовка к выполнению лабораторной работы. Подготовка мини-проекта. [1,2,3]	3 3
5-8	Раздел 2. Статистические методы обработки эксперимента		24
5	Тема 2.1. Методы статистической обработки результатов измерений.	Изучить основные методы статистической обработки прямых и косвенных измерений. Подготовка к выполнению лабораторной работы. [1, 3, 12, 11]	6
6	Тема 2.2. Проверка статистических гипотез.	Изучить методы проверки гипотез. Подготовка к выполнению лабораторной работы. Подготовка мини-проекта. [1, 3]	4 2
7	Тема 2.3. Ошибки косвенных измерений.	Изучить методы оценки результатов косвенных измерений физических величин. Подготовка к выполнению лабораторной работы. [3, 4]	6

8	Тема 2.4. Методы оценивания параметров.	Изучить методы оценивания параметров для линейных и нелинейных зависимостей. Подготовка к выполнению лабораторной работы. Подготовка мини-проекта. [1, 2]	3 3
9,10	Раздел 3. Планирование и постановка эксперимента.		12
9	Тема 3.1. Планирование физических экспериментов.	Разработать физический эксперимент по выбранной тематике. Подготовка к выполнению лабораторной работы. Подготовка мини-проекта. [4, 3, 12]	3 3
10	Тема 3.2. Создание экспериментальных установок.	Подготовить экспериментальную установку по выбранной теме. Подготовка к выполнению лабораторной работы. Подготовка мини-проекта. [9]	3 3
11,12	Раздел 4. Основы численного эксперимента.		12
11	Тема 4.1. Компьютерные эксперименты в физике.	Подготовить и провести симуляцию физического эксперимента на ЭВМ. Подготовка к выполнению лабораторной работы. Подготовка мини-проекта [7, 11]	3 3
12	Тема 4.2. Компьютерное моделирование.	Подготовить модель физического явления для ЭВМ. Подготовка к контрольной работы. Подготовка мини-проекта. [7, 12]	3 3
			72

Разработка мини-проекта осуществляется группой студентов не более 2 человек или индивидуально. Проект обязательно должен носить исследовательский характер и включать деятельностную компоненту: наблюдение, компьютерное моделирование, расчетную работу и т.п.). Тема проекта, задачи, содержание и структура определяется студентами самостоятельно в рамках изучаемого раздела.

Оценивание работы по разработке проекта осуществляется по единой для всех студентов системе критериев включающих: соответствие тематики проекта, изучаемому разделу (предварительно, до защиты), степень раскрытия темы (в ходе защиты), уровень владения материалом работы (в ходе защиты и ответов на вопросы), композиция презентации работы на защите.

Представление и защита проектов осуществляется по решению преподавателя публично во время лекции или лабораторного занятия либо в индивидуальном порядке во внеаудиторное время.

Возможная тематика мини-проектов

1. Погрешности измерительных приборов.
2. Методы измерения физических величин: механических, электрических, оптических.
3. Преобразователи перемещения и усилия.
4. Преобразователи момента вращения.
5. Преобразователи скорости, ускорения, амплитуды.
6. Преобразователи давления и температуры.
7. Электрохимические преобразователи.
8. Математическое ожидание и дисперсия нормально распределенной случайной величины.
9. Проверка статистических гипотез, критерии значимости.
10. Оценка случайной и суммарной ошибки косвенных измерений.
11. Оценивание параметров. Принцип максимума правдоподобия.
12. Оценивания параметров. Метод наименьших квадратов.
13. Оценивания параметров. Метод минимакса.
14. Планирование экспериментов для оценивания параметров.
15. Планирование экспериментов для предсказания.
16. Планирование экспериментов для дискриминации модели.
17. Планирование экспериментов для принятия решения.
18. Имитация экспериментов на вычислительной машине.
19. Компьютерные эксперименты в физике.
20. Информационные модели в физике.
21. Физические и математические модели в физике.
22. Динамические модели.
23. Модели с дифференциальными уравнениями.
24. Стандартные динамические модели.
25. Примеры компьютерных моделей в физике

6.2. Организация текущего контроля

Текущий контроль перед выполнением лабораторной работы осуществляется при индивидуальном собеседовании, где проверяется знание необходимых понятий, наличие необходимых расчетов и материалов. При отчете по лабораторной работе проверяются результаты выполнения работы, их соответствие целям данной работы, интерпретация изучаемых закономерностей результатами выполненной работы.

Оценивание проекта осуществляется по единой для всех студентов системе критериев включающих: соответствие тематики проекта, изучаемому разделу (предварительно, до защиты), степень раскрытия темы (в ходе защиты), уровень владения материалом работы (в ходе защиты и ответов на вопросы), композиция презентации работы на защите.

Вопросы для собеседования

1. Понятие физического эксперимента.
2. Классификация ошибок измерений.
3. Статистическая теория ошибок.
4. Обработка результатов измерений физических опытов
5. Физический эксперимент.
6. Классификация измерений.
7. Физические величины и их единицы.
8. Принцип, методы, алгоритм и методика измерений.
9. Погрешности измерений и их классификация.
10. Классы точности средств измерений.
11. Случайные события и вероятность.
12. Формула полной вероятности и формула Байеса.
13. Распределение вероятностей дискретной случайной величины.

14. Распределение вероятностей непрерывной случайной величины (дифференциальная и интегральная функции распределения).
15. Числовые характеристики случайных величин.
16. Нормальное распределение непрерывной случайной величины.
17. Выборочный метод в математической статистике.
18. Статистические характеристики выборки как оценки параметров распределения.
19. Свойства статистических оценок.
20. Интервальные оценки параметров распределения.

Примерные тестовые задания

1. Под погрешностью измерений понимают:

- А) среднее арифметическое результатов измерений;
- В) просчеты по измерительным приборам;
- С) разность между результатом измерения и истинным значением измеряемой величины;
- Д) результаты измерений по определенной геометрической закономерности;
- Е) нет правильного ответа;

2. По характеру действия погрешности бывают:

- А) средние, грубые, элементарные;
- В) грубые, систематические, случайные;
- С) грубые, математические, интегральные;
- Д) систематические, погодные, вероятные;
- Е) случайные, средние, вероятные;

3. Грубые погрешности это:

- А) когда результаты измерения каждого отдельного участка не влияют на конечный результат;
- В) погрешности, размер и влияние которых на каждый отдельный результат измерения остается неизвестным;
- С) погрешности, превосходящие по абсолютной величине некоторый, установленный для данных условий измерений, предел;
- Д) погрешности, которые по знаку или величине однообразно повторяются в многократных измерениях нет правильного ответа;

4. Как избежать грубых ошибок при геодезических измерениях?

- А) путем введения поправки;
- В) путем повторного измерения;
- С) путем вычисления квадратической ошибки;
- Д) путем вычисления предельной ошибки;
- Е) путем вычисления арифметической середины.

5. Случайные погрешности это:

- А) когда результаты измерения каждого отдельного участка не влияют на конечный результат;
- В) погрешности, размер и влияние которых на каждый отдельный результат измерения остается неизвестными;
- С) погрешности, превосходящие по абсолютной величине некоторый, установленный для данных условий измерений, предел;
- Д) погрешности, результаты измерений которых меняются по определенной математической закономерности;
- Е) нет правильного ответа.

6. Характеристикой точности случайных погрешностей отдельного измерения применяют:

- А) среднюю кубическую погрешность;
- В) среднюю квадратическую погрешность;
- С) среднюю геометрическую погрешность;

- Д) среднюю географическую погрешность;
- Е) среднюю тригонометрическую погрешность.

7. Систематические погрешности это:

- А) когда результаты измерения каждого отдельного участка не влияют на конечный результат;
- В) погрешности, размер и влияние которых на каждый отдельный результат измерения остается неизвестными;
- С) погрешности, превосходящие по абсолютной величине некоторый, установленный для данных условий измерений, предел;
- Д) погрешности, результаты измерений которых меняются по определенной математической закономерности;
- Е) нет правильного ответа;

6.3. Организация промежуточной аттестации.

Вопросы к экзамену

1. Прямоугольное распределение случайной величины.
2. Биномиальное распределение случайной величины.
3. Нормальное распределение случайной величины.
4. Числовые характеристики случайной величины.
5. Классификация ошибок измерений. Абсолютная и относительная погрешность.
6. Погрешности измерительных приборов.
7. Методы измерения физических величин: механических, электрических, оптических.
8. Чувствительные элементы датчиков физических величин. Основные характеристики.
9. Преобразователи перемещения и усилия.
10. Преобразователи момента вращения.
11. Преобразователи скорости, ускорения, амплитуды.
12. Преобразователи давления и температуры.
13. Электрохимические преобразователи.
14. Генеральная совокупность и случайная выборка. Выборочная функция распределения.
15. Оценка параметров генерального распределения.
16. Математическое ожидание и дисперсия нормально распределенной случайной величины.
17. Проверка статистических гипотез, критерии значимости.
18. Оценка случайной и суммарной ошибки косвенных измерений.
19. Оценивание параметров. Принцип максимума правдоподобия.
20. Оценивания параметров. Метод наименьших квадратов.
21. Оценивания параметров. Метод минимакса.
22. Методы вычисления оценок. Интерпретация оценок.
23. Планирование экспериментов для оценивания параметров, для предсказания, для дискриминации модели, для принятия решения.
24. Имитация экспериментов на вычислительной машине. Метод Монте-Карло.
25. Принципы конструирования и создания экспериментальных установок.
26. Использование современной измерительной техники и информационно-измерительных комплексов.
27. Лабораторный и демонстрационный эксперимент.
28. Классические эксперименты, сыгравшие ключевую роль в развитии физики
29. Компьютерные эксперименты в физике. Особенности экспериментов в различных областях современной физики.
30. Анализ и обобщение экспериментальных результатов.
31. Информационные модели в физике. Физические и математические модели в физике.

32. Динамические модели, модели с дифференциальными уравнениями, стандартные динамические модели.

33. Компьютерное моделирование и его основные этапы. Примеры компьютерных моделей в физике.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Основы теории эксперимента»

а) основная литература:

1. Турчак, Леонид Иванович Основы численных методов [Текст] : учеб. пособие / Леонид Иванович Турчак, Павел Владимирович Плотников. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Физматлит, 2003. - 304 с. http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=KATL&P21DBN=KATL&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=1&S21P03=A=&S21STR=Турчак,%20Леонид%20Иванович

2. Зверева, Е.Н. Типовые расчеты по статистическим методам обработки результатов измерений в оптотехнике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.Н. Зверева, Е.Г. Лебедько. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2016. — 110 с. <https://e.lanbook.com/book/91461>

3. Хрущева, И.В. Основы математической статистики и теории случайных процессов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.В. Хрущева, В.И. Щербаков, Д.С. Леванова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 336 с. <https://e.lanbook.com/book/426>.

4. Свешников, А.А. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 448 с. <https://e.lanbook.com/book/5711>

5. Прокопенко, Н.И. Экспериментальные исследования двигателей внутреннего сгорания [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 592 с. <https://e.lanbook.com/book/611>

6. Туганбаев, А.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.А. Туганбаев, В.Г. Крупин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 320 с. <https://e.lanbook.com/book/652>

7. Автоматизация процессов обработки информации в статистике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.А. Кашина [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2012. — 199 с. <https://e.lanbook.com/book/3031>

8. Стариченко, Б.Е. Проектирование диссертации магистра образования [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б.Е. Стариченко, И.Н. Семенова, А.В. Слепухин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 208 с. <https://e.lanbook.com/book/72588>

9. Сборник трудов Международной конференции «Актуальные проблемы прикладной математики, информатики и механики» [Электронный ресурс] : сб. науч. тр. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2015. — 168 с. <https://e.lanbook.com/book/71995>

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

10. www.gosthelp.ru – Гости РФ по измерительным приборам

11. www.school-collection.edu.ru – Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов

12. Microsoft Excel 2007

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

- ПО «Microsoft» (подписка Eopen); лицензия № 63167487, лицензия № 61853322;

- ПО Microsoft Office 2007 регистрационный номер лицензии 89409-708-0942857-65787: Microsoft Office Excel 2007, Microsoft Office Word 2007, Microsoft Office PowerPoint 2007;

- ПО «Антивирус Касперского» 2017-2018, договор № 030-17-223 от 22 ноября 2017;

- ПО «Антивирус Касперского» 2016-2017, , договор № ХП-567116 от 29.08.2016;
 - ПО «Антивирус Касперского» 2015-2016, договор № 30061501 от 30.06.2015;
 - ПО «Антивирус Касперского» 2014-2015, договор № 47763/PNZ1 от 23.07.2014
- Свободно распространяемое программное обеспечение: Mozilla Firefox; Acrobat Reader 9; Unreal Commander


8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для организации аудиторных занятий по дисциплине «Основы теории эксперимента» необходимо наличие аудитории оснащенной физическими приборами и персональными компьютерами с программой Excel и возможностью выхода в Internet (ауд. 13.50).

Рабочая программа дисциплины «Основы теории эксперимента» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

Программу составил(а):

1. Ляпина Татьяна Владимировна, доцент кафедры «Общая физика и методика обучения физике»

 Т.В. Ляпина

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Программа одобрена на заседании кафедры «Общая физика и методика обучения физике»

Протокол № 8 от «12» апреля 2016 года

Заведующий кафедрой

 А.Ю. Казаков

Программа одобрена методической комиссией факультета физико-математических и естественных наук

Протокол № 9 от «13» апреля 2016 года

Председатель методической комиссии
факультета физико-математических и
естественных наук

 М. А. Родионов

**Сведения о переутверждении программы
на очередной учебный год и регистрации изменений**

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедры)	Внесённые изменения	Номера листов (страниц)		
			заменённых	новых	аннулированных
Рабочая программа дисциплины актуализирована и заменена настоящей в связи с переходом на ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) 13.04.2016 г. <i>с. Митяев</i>					
2016/2017	Переутверждена на 2016/2017 уч. г. (№ 1 от 30.08.2016) <i>с. Митяев</i>	-	-	-	-
2017/2018	Переутверждена 2017/2018 уч. г. (№ 1 от 31.08.2017) <i>с. Митяев</i>	-	-	-	-
2018-2019	Переутверждена на 2018-2019 уч. г. (№ 1 от 30.08.2018) <i>с. Митяев</i>				
2019-2020	Переутверждена на 2019-2020 уч. г. (№ 1 от 30.08.2019) <i>с. Митяев</i>				