

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Димитровградский инженерно-технологический институт –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(ДИТИ НИЯУ МИФИ)**

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
Заместитель руководителя

\_\_\_\_\_ Т.И. Романовская  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Цифровая грамотность и обработка экспериментальных данных исследования»**

Направление подготовки \_\_\_\_\_ 03.04.02 \_\_\_\_\_  
Квалификация выпускника \_\_\_\_\_ Магистр \_\_\_\_\_  
Магистерская программа \_\_\_\_\_ Медицинская физика \_\_\_\_\_  
Форма обучения \_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_  
Выпускающая кафедра \_\_\_\_\_ общей и медицинской физики \_\_\_\_\_  
Кафедра-разработчик рабочей программы \_\_\_\_\_ общей и медицинской физики \_\_\_\_\_

Семестр	Трудоемкость час. (ЗЕТ)	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточ- ного контроля (экз./зачет/кр)
1	108(3)	17	34	0	57	зачет
<b>Итого</b>	<b>108(3)</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	<b>0</b>	<b>57</b>	<b>зачет</b>

Димитровград  
2023 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	3
3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
4 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	8
5 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ).....	10
6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	15
8 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	16

## 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** освоения дисциплины: освоения дисциплины: ознакомиться с современными направлениями исследований в области цифровой грамотности и обработки данных, с основными стратегиями поиска решения интеллектуальных задач с применением цифровых инструментов.

**Задачи** освоения дисциплины:

- научиться использовать научно-обоснованные методы и современные информационные технологии в организации собственной профессиональной деятельности;
- сформировать умение использовать современные компьютерные технологии для решения практических задач по обработке данных экспериментальных исследований;
- сформировать знания о моделях и способах представления экспериментальных данных;
- сформировать умение правильно анализировать и представлять полученные результаты.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ и ООП ВО по направлению подготовки.

**Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:**

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
-	УКЦ-2 Способен к самообучению, самоактуализации и саморазвитию с использованием различных цифровых технологий в условиях их непрерывного совершенствования	3-УКЦ-2 Знать основные цифровые платформы, технологии и интернет ресурсы используемые при онлайн обучении У-УКЦ-2 Уметь использовать различные цифровые технологии для организации обучения В-УКЦ-2 Владеть навыками самообучения, самоактуализации и саморазвития с использованием различных цифровых технологий

**Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-3 Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет») для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки	3-ОПК-3 знать основы информационных технологий У-ОПК-3 уметь использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций для решения задач профессиональной деятельности В-ОПК-3 владеть навыками работы с Интернетом, научными поисковыми системами, специализированным программным обеспечением в своей профессиональной области

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- методы сбора, анализа и обработки экспериментальных данных;
- математические методы анализа и обработки информации;
- приёмы и правила обработки текстовой, числовой, графической и мультимедийной информации;
- знать общие методы математической статистики и компьютерной обработки информации, методологические основы научного познания, метрологическое обеспечение экспериментальных исследований;

Уметь:

- использовать современные информационные технологии в профессиональной деятельности;

- использовать основные компьютерные программы, решающие задачи обработки данных;
- интегрировать современные информационные технологии в образовательную и исследовательскую деятельность
- выполнять оптимальное планирование экспериментов с использованием различных критериев;
- применять методы математической статистики для решения прикладных задач, выбирать средства измерений для проведения экспериментальных исследований, выполнять научные исследования с использованием компьютерной обработки информации;

Владеть:

- навыками использования персонального компьютера для оформления и публикации полученных результатов;
- навыками использования основных технических средств для проведения опытно-экспериментальной работы на основе применения цифровых сервисов;
- навыками проведения научно-исследовательских работ и навыками компьютерной обработки данных, полученных в результате исследований.

### 3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «*Цифровая грамотность и обработка экспериментальных данных исследования*» относится к обязательной части профессионального модуля учебного плана по направлению подготовки 03.04.02 Физика.

#### 3.1 Объем дисциплины

Общая трудоемкость «*Цифровая грамотность и обработка экспериментальных данных исследования*» составляет 3 зачетных единиц (ЗЕТ), 108 академических часов.

Таблица 3.1 Объем дисциплины по видам учебных занятий

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр
		<b>1</b>
<b>Контактная работа с преподавателем</b> в том числе:		
– аудиторная по видам учебных занятий	<b>51</b>	<b>51</b>
– лекции	17	17
– практические занятия	34	34
– лабораторные работы	0	0
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> <b>в том числе:</b>	<b>57</b>	<b>57</b>
– проработка конспекта лекции	12	12
– подготовка к практическому занятию и ее последующая доработка	18	18
– подготовка к коллоквиуму	8	8
– составления глоссария	6	6
– подготовка информационного проекта	8	8
– подготовка к зачету	5	5
<b>Вид промежуточной аттестации – зачет</b>	-	-
<b>Итого по дисциплине</b>	108	108
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>	-	-

Таблица 3.2 – Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, включая самостоятельную работу студентов, акад. часы								Формируемые индикаторы освоения компетенций
		Лекции	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные работы	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа	в том числе в форме практической подготовки	Всего часов	
1	Введение в цифровые технологии	2	4	0	0	0	10	0	16	3-УКЦ-2 У-УКЦ-2 В-УКЦ-2 3-ОПК-3 У-ОПК-3 В-ОПК-3
2	Обработка экспериментальных данных	15	30	0	0	0	47	0	92	
	Итого	17	34	0	0	0	57	0	108	

### 3.2 Содержание дисциплины

Таблица 3.3 - Лекционный курс

№ лекции	Номер раздела	Тема лекции	Трудоемкость, акад. часов	
			всего	в том числе с использованием интерактивных образовательных технологий
1	1	<b>Введение в цифровые технологии</b> <i>Обработка текстовой информации. Организация работы с табличными данными средствами электронных таблиц. Цифровые технологии для обработки графических изображений. Информационная безопасность и её составляющие</i>	2	-
2	2	<b>Особенности представления и обработки количественных результатов измерения</b> <i>Особенности экспериментальных исследований. Характеристика результатов измерений как случайных величин. Основные законы распределения, статистические параметры случайных величин и их применение. Теоретические исследования. Структура научных исследований. Основные этапы (структура) и особенности научного исследования. Содержание основных стадий и этапов научно-исследовательской работы. Рекомендации по составлению аналитического обзора. Организация работы с научной литературой. Проверка научного реферирования. Поиск и хранение найденной информации. Представление результатов измерений с учетом их погрешностей. Основные понятия и определения характеристик случайных величин. Определение и классификация систематической погрешности. Определение и классификация случайной погрешности. Исключение грубой погрешности измерений. Определение систематической составляющей погрешности измерений. Определение случайной составляющей погрешности измерений. Определение погрешности косвенных измерений. Формы представления конечных результатов измерений. Оформление результатов научных исследований. Статистические под-</i>	2	-

		ходы к представлению результатов эксперимента. Требования ГОСТ к оформлению отчета о НИР, библиографическому описанию документов, рекомендации по стандартизации при планировании эксперимента. Защита интеллектуальной собственности.		
3	2	<b>Типы измерений и измерительных ошибок в лабораторных исследованиях</b> Измерение. Классификация измерений (прямые, косвенные, совместные). Классификация погрешностей измерения (абсолютная и относительная погрешности; систематические погрешности, вызываемые погрешностью метода; инструментальные погрешности; погрешности, вызванные воздействием окружающей среды и условий измерения, случайные погрешности, грубые погрешности (промахи)). Выявление грубых погрешностей. Систематическая погрешность. Класс точности прибора. Расчет границы полосы погрешностей. Сложение случайной и систематической погрешностей. Полная погрешность измерения. Запись и округление результата измерения. Обработка данных прямых измерений по выборке. Метод переноса погрешностей. Выборочный метод. Обработка данных косвенных измерений методом переноса погрешностей. Обработка данных косвенных измерений выборочным методом.	2	-
4	2	<b>Учет случайного характера ошибок измерений. Эмпирическое распределение.</b> Понятие о случайном событии и случайной величине. Мера случайности - вероятность. Статистические понятия: генеральная совокупность и выборка. Характеристики выборки. Выборочное среднее. Начальные и центральные моменты. Смещенные и несмещенные оценки. Выборочная дисперсия и среднеквадратичное отклонение. Эмпирическое распределение результатов наблюдений. Гистограмма. Оценка достоверности результата. Доверительный интервал. Роль нормального распределение (Гаусса) в обработке результатов эксперимента.	2	-
5	2	<b>Элементы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализа.</b> Метод наименьших квадратов. Методы исследования связей между случайными величинами. Классический дисперсионный анализ нормально распределенных случайных величин. Классический корреляционный анализ. Регрессионный анализ. Линейная и нелинейная статистические зависимости двух величин. Оценка коэффициентов регрессии. Метод наименьших квадратов. Нахождение параметров уравнения регрессии $y = ax + b$ . Примеры.	2	-
6	2	<b>Использование элементов дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализа для обработки результатов эксперимента.</b> Сравнение дисперсий, сравнение выборочных средних. Парная линейная корреляция. Построение модели по сгруппированным и несгруппированным данным. Нелинейная корреляционная зависимость. Построение модельного уравнения нелинейной регрессии. Множественная корреляция. Организация вычислений с использованием ПК.	2	-

7	2	<b>Проверка статистических гипотез</b> <i>Критерий «Хи-квадрат». Статистическая гипотеза. Критерии согласия, основанные на сравнении теоретической плотности распределения и эмпирической гистограммы. Критерий «Хи-квадрат». Гипотезы об адекватности модели в задаче регрессии (критерий Фишера), о значимости коэффициента регрессии (критерий Стьюдента) и о виде закона распределения (критерий Пирсона). Гипотеза о воспроизводимости результатов опытов (критерии Кохрена и Бартлетта).</i>	2	-
8	2	<b>Использование Excel для статистического анализа данных эксперимента</b> <i>Правила образования выражений. Приоритеты выполнения операций в выражениях. Категории стандартных функций: математические; статистические; логические; финансовые. Стандартные действия, которые можно выполнять с данными.</i>	2	
9	2	<b>Графическое представление результатов измерений. Построение графиков online.</b> <i>Табличный и графический способы представления экспериментальных результатов. Правила оформления графиков. Компьютерные средства построения графиков. Построение графиков функций вида <math>Y(x)</math>, <math>X(y)</math>, в полярных координатах, заданных параметрическими уравнениями, графиков таблиц, неявных функций (уравнений) и неравенств (до 100 графиков в одном окне). Вычислительные возможности: регрессионный анализ, нахождение нулей и экстремумов функций, точек пересечения графиков, нахождение производных, уравнений касательных и нормалей, численное интегрирование. Большое количество параметров графиков и координатной плоскости. Печать, сохранение и копирование графиков в виде рисунков, многодокументный настраиваемый интерфейс. Файл справки. Русскоязычный интерфейс.</i>	1	-
<b>Итого:</b>			<b>17</b>	

Таблица 3.4 – Практические занятия

№ занятия	Номер раздела	Наименование практического занятия	Трудоемкость, акад. часов	
			всего	в том числе в форме практической подготовки
1	1	Цифровая грамотность исследователя в условиях открытой науки	4	-
2	2	Способы представления экспериментальных данных с использованием специализированного программного обеспечения	2	-
3	2	Планирование и анализ результатов экспериментов	4	-
4		Планирование численного и физического экспериментов	4	
5	2	Представление результатов измерений с учетом их погрешностей	4	-
6	2	Методы и планы эксперимента для проведения дисперсионного анализа	4	-
7	2	Методы оценки ошибок вычислений	4	-
8	2	Регрессионный анализ данных	4	-
9	2	Использование Excel для статистического анализа данных эксперимента	4	-
<b>Итого:</b>			<b>34</b>	-

Таблица 3.5 – Лабораторные работы

учебным планом не предусмотрены.

Таблица 3.6 – Самостоятельная работа

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента	Трудоемкость, часов
1	1.1	проработка конспекта лекции	4
	1.2	подготовка к практическому занятию и ее последующая доработка	4
	1.3	подготовка к коллоквиуму	0
	1.4	составления глоссария	2
	1.5	подготовка информационного проекта	0
2	2.1	проработка конспекта лекции	8
	2.2	подготовка к практическому занятию и ее последующая доработка	14
	2.3	подготовка к коллоквиуму	6
	2.4	составления глоссария	6
	2.5	подготовка информационного проекта	8
	2.6	подготовка к зачету	5
<b>ИТОГО:</b>			<b>57</b>

## 4 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы и дающие наиболее эффективные результаты освоения дисциплины:

**1. ЛЕКЦИЯ, мастер-класс (Лк, МК)** – передача учебной информации от преподавателя к студентам, как правило с использованием компьютерных и технических средств, направленная в основном на приобретение студентами новых теоретических и фактических знаний. Наиболее распространенные виды (формы) организации учебного процесса для достижения определенных результатов обучения и компетенций:

### **Информационная лекция.**

**Проблемная лекция** – в отличие от информационной лекции, на которой сообщаются сведения, предназначенные для запоминания, на проблемной лекции знания вводятся как «неизвестное», которое необходимо «открыть». Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. При этом выдвигаемая проблема требует не однотипного решения, готовой схемы которого нет. Данный тип лекции строится таким образом, что деятельность студента по ее усвоению приближается к поисковой, исследовательской. На подобных лекциях обязателен диалог преподавателя и студентов.

**Лекция-визуализация** – учит студента преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, выделяя при этом наиболее значимые и существенные элементы. На лекции используются схемы, рисунки, чертежи и т.п., к подготовке которых привлекаются обучающиеся. Проведение лекции сводится к связному развернутому комментированию преподавателем подготовленных наглядных пособий. При этом важна логика и ритм подачи учебного материала. Данный тип лекции хорошо использовать на введения студентов в новый раздел, тему, дисциплину.

**Лекция с разбором конкретной ситуации**, изложенной в устно или в виде короткого диафильма, видеозаписи и т.п.; студенты совместно анализируют и обсуждают представленный материал.

**2. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА (СР)** – изучение студентами теоретического материала, подготовка к лекциям, лабораторным работам, практическим и семинарским занятиям, оформление конспектов лекций, написание рефератов, отчетов, курсовых работ, проектов, работа в электронной образовательной среде и др. для приобретения *новых теоретических и фактических знаний, теоретических и практических умений.*



**3. КОНСУЛЬТАЦИЯ, тьюторство** (Конс., тьют.) – индивидуальное общение преподавателя со студентом, руководство его деятельностью с целью передачи опыта, углубления *теоретических и фактических знаний*, приобретенных студентом на лекциях, в результате самостоятельной работы, в процессе выполнения курсового проектирования и др.

**4. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ** (Пр. зан.) – решение конкретных задач (математическое моделирование, расчеты и др.) на основании теоретических и фактических знаний, направленное в основном на приобретение новых *фактических знаний и теоретических умений*.

**5. СЕМИНАР, коллоквиум** (Сем., колл.) – систематизация теоретических и фактических знаний в определенном контексте (подготовка и презентация материала по определенной теме, обсуждение ее, формулирование выводов и заключения), направленная в основном на приобретение новых *фактических знаний и теоретических умений*.

**Типы практических занятий, используемых при изучении дисциплины:**

**Кейс-метод.** Его название происходит от английского слова «кейс» – папка, чемодан, портфель (в то же время «кейс» можно перевести и как «случай, ситуация»). Процесс обучения с использованием кейс-метода представляет собой имитацию реального события, сочетающую в целом адекватное отражение реальной действительности, небольшие материальные и временные затраты и вариативность обучения. Учебный материал подается студентам виде проблем (кейсов), а знания приобретаются в результате активной и творческой работы: самостоятельного осуществления целеполагания, сбора необходимой информации, ее анализа с разных точек зрения, выдвижения гипотезы, выводов, заключения, самоконтроля процесса получения знаний и его результатов.

**Информационный проект** – проект, направленный на стимулирование учебно-познавательной деятельности студента с выраженной эвристической направленностью (поиск, отбор и систематизация информации об объекте, оформление ее для презентации). Итогом проекта может быть письменный реферат, электронный реферат с иллюстрациями, слайд-шоу, мини-фильм и т.д.

**Основные виды образовательных технологий**

**Дистанционные образовательные технологии** – образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Примерами применения дистанционных образовательных технологий являются занятия, на которых обучающийся не присутствует (например, по болезни), но выполняет задания и общается с преподавателем по электронной почте, или преподаватель консультирует обучающихся во внеурочное время через блог или сайт.

Виды дистанционного обучения: лекции (сетевые или видеозапись), виртуальные экскурсии, практические работы (семинары), проектная деятельность, телеконференции со специалистами, форумы, обсуждения, дискуссии, консультации индивидуальные или групповые, тестирование.

Для проведения занятий с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий используются следующие образовательные технологии и средства освоения дисциплины:

- электронная информационно-образовательная среда НИЯУ МИФИ – Режим доступа <https://eis.mephi.ru/>;

- платформа для проведения on-line конференций и вебинаров ZOOM – Режим доступа <https://zoom.us/>;

- файлообменная система Google Диск – Режим доступа <https://drive.google.com/>;

- система обмена текстовыми сообщениями для мобильных и иных платформ с поддержкой голосовой и видеосвязи WhatsApp, Телеграм;

- социальная сеть ВКонтакте;

- электронная почта преподавателей и студентов.

**Кейсовая-технология** основывается на использовании наборов (кейсов) текстовых, аудиовизуальных и мультимедийных учебно-методических материалов и их рассылке для самостоятельного изучения учащимся при организации регулярных консультаций у преподавателей.

Телевизионно-спутниковая технология основана на применении интерактивного телевидения: теле- и радиолекции, видеоконференции, виртуальные практические занятия и т.д.

Сетевые технологии используют телекоммуникационные сети для обеспечения учащихся учебно-методическим материалом и взаимодействия с различной степенью интерактивности между преподавателем и учащимся.

**Информационные технологии** – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам (теоретически к неограниченному объему и скорости доступа), увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки и объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

**Работа в команде** – совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности.

**Case-study** - анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений.

**Игра** – ролевая имитация студентами реальной профессиональной деятельности с выполнением функций специалистов на различных рабочих местах.

**Проблемное обучение** – стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.

**Контекстное обучение** – мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением. При этом знания, умения, навыки даются не как предмет для запоминания, а в качестве средства решения профессиональных задач.

**Обучение на основе опыта** – активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.

**Индивидуальное обучение** – выстраивание студентом собственной образовательной траектории на основе формирования индивидуальной образовательной программы с учетом интересов студента.

**Междисциплинарное обучение** – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.

**Опережающая самостоятельная работа** – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.

## **5 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ)**

Фонд оценочных средств, включающий все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, предусмотренных ОС НИЯУ МИФИ по направлению подготовки *03.04.02 Физика*, ООП и рабочей программой дисциплины *«Цифровая грамотность и обработка экспериментальных данных»*, приведен в Приложении.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о рейтинговой системе оценки знаний студентов ДИТИ НИЯУ МИФИ.

**Входной контроль** не предусмотрен.

**Текущий контроль** студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем (ями), ведущими лабораторные работы и практические занятия по дисциплине, в следующих формах: практические работы, информационный проект, коллоквиум

### **Информационный проект**

Информационные проекты – это тип проектов, призванный научить добывать и анализировать информацию. Такой проект может интегрироваться в более крупный исследовательский проект и стать его частью. Студенты изучают и используют различные методы получения информации (литература, библиотечный фонд, СМИ, базы данных), ее обработки (анализ, обобщение, сопоставление с известными фактами, аргументированные выводы) и презентации (доклад, публикация, размещение в сети Интернет или локальных сетях).

Композиция информационного проекта включает в себя следующие элементы:

1. Титульный лист.
2. Оглавление.
3. Резюме проекта.

4. Введение, в котором обозначается актуальность темы проекта, цель и задачи проекта, основные источники проекта.
5. Описание анализа коммуникационной ситуации, с результатами исследования целевых групп и конкурирующих идей.
6. Стратегия и тактика идеи проекта: планирование образа и техническое планирование.
7. Основы информационной политики проекта (работа со СМИ).
8. Реализация проекта.
9. Заключение, в котором содержатся предполагаемые результаты информационного проекта и прогноз развития идеи.
10. Библиографический список.
11. Приложения (если есть).

*Примерный перечень тем:*

1. Виды погрешностей, их классификация и методы обнаружения.
2. Вычисление погрешности эксперимента при равном количестве параллельных опытов.
3. Классификация ошибок измерения. Законы сложения ошибок. Ошибки косвенных измерений
4. Метод наименьших квадратов. Линейная и нелинейная регрессия от одного параметра
5. Обработка экспериментальных данных методом выбранных точек
6. Обработка экспериментальных данных методом наименьших квадратов. Линейная регрессия от одного параметра
7. Основы проверки статистических гипотез
8. Планирование эксперимента для применения дисперсионного анализа. Суть и условия для проведения дисперсионного анализа.
9. Планирование эксперимента для применения корреляционного анализа. Условия для проведения корреляционного анализа и методы анализа.
10. Погрешности измерений и их оценка
11. Постановка эксперимента для проверки воспроизводимости опытов.
12. Случайные величины и законы распределения
13. Способы обработки экспериментальных данных
14. Статистическая обработка экспериментальных данных по методу наименьших квадратов.
15. Числовые характеристики случайных распределений

**Коллоквиум** является одним из средств текущего контроля, используются как метод оценивания уровня сформированности у обучающихся компетенции в процессе освоения дисциплины.

Коллоквиум рекомендуется использовать для проверки и оценивания знаний, умений и навыков студентов, полученных в ходе занятий по освоению определенной части учебного модуля «Основы радиационной безопасности». Коллоквиум проводится в виде письменного или устного опроса группы студентов из 10-15 человек во время аудиторной самостоятельной работы. В ходе коллоквиума для каждого студента предусмотрено по 3 вопроса. Максимальное количество баллов, которые может получить студент, участвуя в коллоквиуме, равно 5 баллам.

Во время проведения коллоквиума оценивается способность студента правильно сформулировать ответ, умение выражать свою точку зрения по данному вопросу, ориентироваться в терминологии и применять полученные в ходе лекций и практик знания.

*Список возможных вопросов к коллоквиуму*

### **«Формирование и проверка статистических гипотез»**

Основные понятия и определения.

Подготовка данных к математической обработке: протоколирование данных; составление сводных таблиц (табулирование данных); построение таблиц сгруппированных частот; графическое представление полученных распределений.

Алгоритм проверки статистических гипотез Критерии согласия хи-квадрат.

Приближенная проверка гипотезы о нормальности распределения с помощью выборочных асимметрии и эксцесса.

Сравнение средних, Критерий Стьюдента.

### «Корреляционный и факторный анализ»

Меры связи между признаками.

Корреляционные связи и факторный анализ данных при пассивном эксперименте.

Интерпретация коэффициентов корреляции.

Многомерный анализ данных.

Основные этапы разведочного факторного анализа.

Проверка значимости корреляционной зависимости.

Графическое представление корреляционных связей.

«Облако рассеивания» показателей и его интерпретация.

#### Практическое занятие

Практическая работа – это задание для студента, которое должно быть выполнено по теме, определенной преподавателем. Главная цель проведения практической работы заключается в выработке у студента практических умений, связанных с обобщением и интерпретацией тех или иных научных материалов. Используются как метод оценивания уровня сформированности у обучающихся компетенций в процессе освоения дисциплины.

#### Практическая работа №9

##### Регрессионный анализ данных

Цель: овладением методом наименьших квадратов для построения линий регрессии.

Задание 1. Найти по методу наименьших квадратов коэффициент  $a$  в уравнении  $y = ax$  и коэффициенты  $a$  и  $b$  в уравнении  $y = ax + b$  по известным значениям координат  $(x_i, y_i)$ . Значения координаты  $x_i$  приведены в первой строке табл. 1 и предполагаются для всех наборов  $y$  одинаковыми. Первая строка  $y_i$  в каждом варианте описывается уравнением  $y = ax$ , вторая – уравнением  $y = ax + b$ . Приборные погрешности  $\theta_x = 0.05$ ,  $\theta_y = 0.005$ . Постройте экспериментальные точки и рассчитанную регрессионную прямую на одном графике.

Таблица 1 – Данные для расчетов по заданию 1

№	$x_i$	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	Уравнение	Уравнение корреляции
1	$y_i$	3.45	7.03	10.48	13.75	17.52	$y = ax$	$y = 3.5x$
2	$y_i$	5.53	8.04	10.47	13.04	15.49	$y = ax + b$	$y = 2.5x + 3$
3	$y_i$	4.97	9.95	14.98	20.06	25.02	$y = ax$	$y = 5x$
4	$y_i$	6.94	9.03	10.96	12.95	15.04	$y = ax + b$	$y = 2x + 5$
5	$y_i$	3.96	8.02	12.10	15.97	19.95	$y = ax$	$y = 4x$

**Промежуточный контроль** студентов производится в форме зачета.

*Перечень вопросов на зачет*

Виды погрешностей изменения.

Дифференцирование со сглаживанием.

Задачи, решаемые с помощью математической статистики.

Законы распределения случайных величин.

Квадратурная формула Гаусса.

Классификация видов эксперимента.

Классификация выборок.

Компоненты цифровой грамотности.

Корреляционный анализ данных.

Корреляционный анализ с использованием быстрого преобразования Фурье (БПФ).

Метод наименьших квадратов.  
 Методы обработки опытных распределений.  
 Несмещенные оценки.  
 Обработка данных средствами электронных таблиц  
 Основные понятия математической статистики.  
 Основные термины и определения теории эксперимента.  
 Особенности инженерного эксперимента.  
 Параметры распределения и статистические характеристики.  
 Понятие эксперимента.  
 Построение диаграмм и графиков  
 Построение доверительных интервалов.  
 Применение электронных таблиц для расчетов.  
 Природа случайных погрешностей и неопределенностей.  
 Разложение в степенные ряды.  
 Регрессионный анализ – метод выравнивания.  
 Роль погрешностей измерения при проведении экспериментов.  
 Систематическая и случайная погрешность.  
 Содержание и составляющие информационной безопасности  
 Среднеквадратичное и равномерное приближение.  
 Статистические гипотезы.  
 Типовая методика проведения корреляционного анализа.  
 Улучшение аппроксимации.  
 Уровни содержательных показателей информационной грамотности личности.  
 Цифровая грамотность и базовые компетенции личности.  
 Цифровая грамотность как важный жизненный навык.  
 Цифровая фильтрация экспериментальных результатов.  
 Численное интегрирование: интерполяционные квадратуры  
 Численное определение частных производных.

## 6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Таблица 6.1 – Обеспечение дисциплины основной и дополнительной литературой по дисциплине

№ п/п	Автор	Название	Место издания	Наименование издательства	Год издания	Количество экземпляров
<b>Основная литература</b>						
1	Крянев А.В., Лукин Г. В.	Метрический анализ и обработка данных	Москва	Физматлит	2012	[Электрон. ресурс] library.mephi.ru
2	Светозаров В.В.	Основы статистической обработки результатов измерений	Москва	НИЯУ МИФИ	2005	<a href="http://neo-chaos.narod.ru/useful/physics/svetozarov.pdf">http://neo-chaos.narod.ru/useful/physics/svetozarov.pdf</a>
3	Деденко Г.Л	Методы обработки результатов ядерно-физического эксперимента	Москва	НИЯУ МИФИ	2008	[Электрон. ресурс] library.mephi.ru

4	под редакцией В. С. Мхитаряна	Анализ данных : учебник для вузов	Москва	Издательство Юрайт	2022	Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/489100">https://urait.ru/bcode/489100</a>
<b>Дополнительная литература</b>						
1	под общ. ред. Е. А. Трофимовой	Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие	Екатеринбург	Изд-во Урал. ун-та	2018	Режим доступа: <a href="https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/60280/1/978-5-7996-2317-3_2018.pdf">https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/60280/1/978-5-7996-2317-3_2018.pdf</a>
2	Е.Н. Аксенова	Методы оценки погрешностей результатов прямых и косвенных измерений в лабораториях физического практикума	Москва	НИЯУ МИФИ	2005	[Электрон. ресурс] <a href="http://library.mephi.ru">library.mephi.ru</a>
3	Ю.Н. Тюрин, А.А. Макаров	Анализ данных на компьютере	Москва	Форум	2011	[Электрон. ресурс] <a href="http://library.mephi.ru">library.mephi.ru</a>

## 6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень рекомендуемых Интернет сайтов:

1. «ОК 015-94 (МК 002-97). Общероссийский классификатор единиц измерения» (утв. Постановлением Госстандарта России от 26.12.1994 N 366) (ред. от 11.11.2020). – Режим доступа: <https://demo.consultant.ru/cgi/online.cgi?req=doc&ts=1064317550040494434356881803&cacheid=3CC27B6E5B5A7028DA67F461D2678B25&mode=splus&base=RZR&n=377985&rnd=34C018DFDBC07EAF174B95A152C435D#1lptyey7vjw>

Таблица 6.2 – Рекомендуемые электронно-библиотечные системы

№	Наименование ресурса	Тематика
1	Научная электронная библиотека <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>	эксперимент, исследование, обработка данных, компьютерные технологии, цифровая грамотность
2	Электронная библиотечная система издательства Лань, <a href="http://www.e.lanbook.com">www.e.lanbook.com</a> .	
3	Фонд электронно-библиотечной системы образовательных и просветительских изданий Iqlib, <a href="http://www.Iqlib.ru">www.Iqlib.ru</a>	
4	Образовательная платформа «Юрайт», <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	
5	Электронное периодическое издание «KnigaFund.Ru», <a href="http://www.knigafund.ru/books/149292/read">http://www.knigafund.ru/books/149292/read</a>	
6	Электронная библиотека История Росатома <a href="http://elib.biblioatom.ru/">http://elib.biblioatom.ru/</a>	
7	Атомотека <a href="https://myatom.ru/">https://myatom.ru/</a>	
8	Znanium.com <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>	
9	Scopus <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>	
10	Национальная электронная библиотека <a href="http://rusneb.ru/">http://rusneb.ru/</a>	
11	Russian Science Citation Index (RSCI) <a href="http://clarivate.ru">clarivate.ru</a>	

### 6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 6.3 – Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1	Windows 10 Pro	Операционная система
2	MS Office (Word, Excel, Power Point)	Пакет офисных приложений: оформление текста, расчет, создание презентаций
3	Браузеры: Internet Explorer 10, Internet Explorer 9, Internet Explorer 8, FireFox 10, Safari 5, Google Chrome 17	Специальные программы для просмотра веб-страниц, поиска контента, файлов и их каталогов в Интернете
4	<a href="https://docs.google.com/">https://docs.google.com/</a> Документы, Таблицы, Формы, Презентации	оформление текста, расчет, создание презентаций
5	ONLYOFFICE Desktop Editors	Свободный Офисный Пакет: оформление текста, расчет, создание презентаций
6	JPDF Viewer, Foxit Reader	просмотрщик PDF-файлов
7	Антиплагиат.ВУЗ	Интернет-сервис для вузов, предназначенный для оценки степени самостоятельности письменных работ обучающихся

Таблица 6.4 – Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Гарант	правовая	<a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a>
2	Консультант	правовая	<a href="https://www.consultant.ru/">https://www.consultant.ru/</a>

## 7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Учебная аудитория для проведения занятий №101 посадочных мест – 9/16; площадь – 59,42 кв.м. Специализированная мебель: учебная доска – 1 шт., стол студенческий – 10 шт., стол преподавательский – 2 шт., стол компьютерный – 7 шт., стулья – 30 шт., наглядные пособия – 6 шт. Технические средства обучения: Учебная аудитория для проведения учебных занятий. Технические средства обучения: компьютеры (монитор, системный блок, клавиатура, мышка), проектор, экран. Программное обеспечение: ОС Windows XP, MicrosoftOffice 10	433507, Ульяновская область, г. Димитровград, ул. Куйбышева, 294

## **8 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Конституцией Российской Федерации. Принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020 – ст. 43 – [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_28399/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/) ;
- Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ (ред. от 17.02.2021), ст. 5, 71, 79 – [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/) ;
- Федеральным законом от 24.11.1995 №181-ФЗ (ред. от 07.03.2017) «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации» – Глава III. Ст. 9. ,Ст. 11. Глава IV. Ст. 1 – [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_8559/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8559/) ;
- Федеральным законом «О ратификации Конвенции о правах инвалидов» от 03.05.2012 №46-ФЗ – [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_129200/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_129200/) ;
- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением об организации обучения студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья в НИЯУ МИФИ, утвержденным 29.08.2017 г. [https://mephi.ru/content/public/uploads/files/education/docs/pl\\_7.5-15\\_ver\\_2.2\\_0.pdf](https://mephi.ru/content/public/uploads/files/education/docs/pl_7.5-15_ver_2.2_0.pdf) ;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (приложение к письму Минобрнауки от 16 апреля 2014 г. №05-785) [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_159405/73804ce294dfe53d86ae9d22b5afde310dc506f7/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_159405/73804ce294dfe53d86ae9d22b5afde310dc506f7/) ;
- Требованиями к организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в профессиональных образовательных организациях, в том числе оснащенности образовательного процесса» (приложение к письму Минобрнауки от 18 марта 2014 г. №06-281) [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_57872/7d7f56523837be788b6cfa5578482a6b178918d3/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_57872/7d7f56523837be788b6cfa5578482a6b178918d3/) .



**Дополнения и изменения в рабочей программе  
дисциплины на 20\_\_/20\_\_ уч.г.**

Внесенные изменения на 20\_\_/20\_\_ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

\_\_\_\_\_ (дата, \_\_\_\_\_ номер протокола заседания кафедры, \_\_\_\_\_ подпись зав. кафедрой)

**СОГЛАСОВАНО:**

**Заведующий выпускающей кафедрой**

\_\_\_\_\_ *наименование кафедры* \_\_\_\_\_ *личная подпись* \_\_\_\_\_ *расшифровка подписи* \_\_\_\_\_ *дата*

**Руководитель ООП,**

\_\_\_\_\_ *ученая степень, должность* \_\_\_\_\_ *личная подпись* \_\_\_\_\_ *расшифровка подписи* \_\_\_\_\_ *дата*