

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**

*Б1.В.ДВ.04.02 Основы математической статистики и планирования эксперимента*

**Специальность** \_\_\_\_\_ *18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики*

**Квалификация выпускника** \_\_\_\_\_ *Инженер*

**Специализация** \_\_\_\_\_ *Химическая технология материалов ядерного топливного цикла*

**Форма обучения** \_\_\_\_\_ *очная*

**Выпускающая кафедра** \_\_\_\_\_ *Кафедра радиохимии*

**Кафедра-разработчик рабочей программы** \_\_\_\_\_ *Кафедра высшей математики*

Семестр	Трудое- кость, час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточ- ного контроля (экз., час./зачет)
4	180 (5)	17	17	17	93	экзамен (36ч)
<b>Итого</b>	<b>180 (5)</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>93</b>	<b>экзамен (36ч)</b>

Димитровград  
2019 г.

# 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель дисциплины** — дать студентам представление о содержании статистики как научной дисциплины, познакомить с ее основными понятиями, методами получения статистической информации о социально-экономических явлениях и ее обобщения, методологией и методиками исчисления важнейших статистических аналитических показателей социально-экономических процессов

**Задачи изучения дисциплины** – сформировать у студентов знания, умения и навыки в использовании методов получения статистической информации, использовании методологии построения статистических группировок и систем обобщающих статистических показателей, методов их измерения или расчёта, содержательной интерпретации результатов; выявления тенденций в развитии социально-экономических процессов.

## 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:

Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
ПК-2 –Способность к разработке планов и программ проведения научно-исследовательских разработок, выбирать методы и средства решения новых задач	3-ПК-2 Обладать: глубокими и полными теоретическими и практическими знаниями в вопросах разработки планов и программ проведения научно-исследовательских разработок, выбора методов и средств решения новых задач. У-ПК-2 Уметь: самостоятельно и технически грамотно обеспечивать разработку планов и программ проведения научно-исследовательских разработок, выбор методов и средств решения новых задач. В-ПК-2 Владеть: навыками критического анализа в вопросах разработки планов и программ проведения научно-исследовательских разработок, выбора методов и средств решения новых задач

В результате изучения дисциплины студент специалитета должен:

### **Знать:**

-основные принципы и понятия математической статистики и основ планирования эксперимента;

-методы решения базовых математических задач, рассматриваемые в рамках дисциплины;

- методы вероятностно-статистического моделирования химических процессов.

### **Уметь:**

-практически рассчитывать типовые статистические задачи;

-проводить все этапы статистической обработки информации обрабатывать числовую информацию при помощи электронных таблиц.

### **Владеть:**

-основными понятиями теории вероятностей и математической статистики, дисперсионным анализом, регрессионным анализом, корреляционным анализом;

- методами математической статистики, используемыми при планировании, проведении, оптимизации и обработке результатов экспериментов.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Основы математической статистики и планирования эксперимента относится к вариативной части Б1 учебного плана по специальности 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики.

### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Духовно-нравственное воспитание	<b>В1</b> духовно-нравственное развитие на основе традиционной национальной системы ценностей (духовных, этических, эстетических, интеллектуальных, культурных и др.	Использование воспитательного потенциала дисциплины для: - духовно-нравственного развития общечеловеческих духовных и нравственных ценностей, формирования культуры этического мышления, способности морального суждения посредством моделирования ситуаций нравственного выбора и др. интерактивных методов обучения (дискуссий, диспутов, ролевых ситуаций) на учебных занятиях - приобщения к традиционным российским духовно-нравственным ценностям через содержание дисциплины.

### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 5.1 Объем дисциплины

Общая трудоемкость (объем) Основы математической статистики и планирования эксперимента составляет 5 зачетных единиц (ЗЕТ), 180 академических часов.

Таблица 5.1 Объем дисциплины по видам учебных занятий

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр
		3
<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	17	17
– лабораторные работы	17	17
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> в том числе:	<b>93</b>	<b>93</b>
Выполнение домашних заданий	30	30
Проработка теоретического материала	30	30
Подготовка к текущему и промежуточному контролю	33	33
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>180</b>	<b>180</b>

Таблица 5.2 - 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
		Недели	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Самостоятельная работа	Всего часов	
1	Часть 1	1-8	8	8	8	к.р. -8	46	70	З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2,
2	Часть 2	9-17	9	9	9	к.р - 17	47	74	З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2,
Итого за 4 Семестр			17	17	17		93	144	
Контрольные мероприятия за 4 Семестр						экзамен		36	З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2,

## 5.2 Содержание дисциплины

Таблица 5.3 - Лекционный курс

№	Темы лекционных занятий (17 часов)	Трудоемкость, акад. часов	
		всего	в том числе с использованием интерактивных образовательных технологий
<b>Часть 1.</b> <b>Случайные величины. Обработка статистических данных.</b>			
1	Случайные величины и законы распределения. Дискретные случайные величины (с.в.). Закон распределения. Функция распределения. Основные числовые характеристики.	2	
2	Непрерывные с.в. Плотность распределения. Равномерное распределение. Нормальное распределение. Нормированное нормальное распределение. Функция Лапласа.	2	
3	Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограммы. Эмпирическая функция распределения, ее свойства. Выборочная средняя и выборочная дисперсия	1	0
4	Точечные оценки параметров. Требования к оценкам: несмещённость, эффективность, состоятельность. Метод моментов. Метод максимального правдоподобия	1	
5	Интервальные оценки параметров. Распределение Стьюдента. Интервальная оценка математического ожидания (м.о.) для нормального распределения. Интервальная оценка параметра $p$ в схеме Бернулли. Распределение $\chi^2$ .	1	0
6	Интервальная оценка дисперсии при известном м.о. нормального распределения. Интервальная оценка дисперсии при неизвестном м.о. нормального распределения. Интервальные оценки параметров при больших выборках	1	0
<b>Часть 2.</b> <b>Статистическая проверка статистических гипотез. Статистическая зависимость.</b>			

7	Понятие о статистической гипотезе. Классификация гипотез. Критическая область. Статистики критерия и требования к ним. Проверка равенства дисперсий нормальных с.в. Распределение Фишера. Проверка равенства м.о. нормальных с. в.	2	0
8	Критерий Пирсона для проверки простой гипотезы. Критерий Пирсона-Фишера для проверки сложной гипотезы. Критерий Колмогорова для проверки простой гипотезы. Критерий Колмогорова для проверки сложной гипотезы. Критерий проверки независимости	2	0
9	Понятие о статистической зависимости. Модели. Характеристики зависимости и связи. Многомерное нормальное распределение.	1	0
10	Метод наименьших квадратов. Линейная регрессионная модель. Свойства оценок МНК линейной регрессии. Оценки МП линейной регрессионной модели. Коэффициент корреляции	2	
11	Анализ множественных связей. Выборочные частные и множественный коэффициенты корреляции. Множественная линейная регрессия. Ковариационная матрица. Мультиколлинеарность. Отбор факторов в уравнение регрессии. Критерии качества уравнения регрессии	2	0
<b>ИТОГО:</b>		<b>17</b>	<b>0</b>

Таблица 5.4 - Практические занятия

№	Темы практических занятий (17 часов)	Трудоемкость, акад. часов	
		всего	в том числе с использованием интерактивных образовательных технологий
<b>Часть 1.</b>			
<b>Случайные величины. Обработка статистических данных.</b>			
1	Дискретные случайные величины	1	
2	Непрерывные случайные величины	1	
3	Выборочный метод	1	
4	Обработка статистических данных	2	
5	Точечные и интервальные оценки параметров	1	
6	Контрольная работа №1	2	0
<b>Часть 2.</b>			
<b>Статистическая проверка статистических гипотез. Статистическая зависимость.</b>			
7	Понятие о статистической гипотезе. Критическая область.	1	
8	Проверка равенства дисперсий и м. о. нормальных с.в.	1	
9	Проверка статистической гипотезы о типе распределения	2	0
10	Эмпирические линии регрессии. Коэффициент линейной корреляции	1	0
11	Уравнение регрессии.	1	0
12	Метод наименьших квадратов.	1	0
13	Контрольная работа №2	2	0
<b>ИТОГО:</b>		<b>17</b>	<b>0</b>

Таблица 5.5 - Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Трудоемкость, акад. часов	
		всего	в том числе с использованием интерактивных образовательных технологий
<b>Часть 1.</b> <b>Случайные величины. Обработка статистических данных.</b>			
1	Первичная обработка статистических данных.	3	
2	Дискретные и непрерывные случайные величины	2	
3	Точечные и интервальные оценки параметров	3	
<b>Часть 2.</b> <b>Статистическая проверка статистических гипотез. Статистическая зависимость.</b>			
4	Проверка статистической гипотезы о типе распределения	3	
5	Элементы теории корреляции	3	
6	Множественная линейная регрессия	3	0
<b>ИТОГО:</b>		<b>17</b>	<b>0</b>

Таблица 5.6 - Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	дидактические единицы	Вид самостоятельной работы студента	Трудоемкость, часов
1	Случайные величины.	чтение текста учебника	3
		чтение конспекта лекций	3
		работа со словарями и справочниками	3
		использование Интернета	3
		выполнение домашних заданий	5
		подготовка к контрольной работе	6
	Обработка статистических данных.	чтение текста учебника	3
		чтение конспекта лекций	3
		работа со словарями и справочниками	3
		использование Интернета	3
		выполнение домашних заданий	5
		подготовка к контрольной работе	6
2	Статистическая проверка статистических гипотез.	чтение текста учебника	3
		чтение конспекта лекций	3
		работа со словарями и справочниками	3
		использование Интернета	3
		выполнение домашних заданий	5
		подготовка к контрольной работе	6
	Статистическая зависимость.	чтение текста учебника	3
		чтение конспекта лекций	3
		работа со словарями и справочниками	3
		использование Интернета	3
		выполнение домашних заданий	6
		подготовка к контрольной работе	6
<b>ВСЕГО ЧАСОВ:</b>			<b>93</b>

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины используются различные образовательные технологии – во время аудиторных занятий они проводятся в форме лекций и практических (семинарских) занятий. Для контроля усвоения студентом разделов данного курса широко используются тестовые технологии.

Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы для подготовки к занятиям.

Предполагается использование современных образовательных технологий: компьютерная рассылка заданий, лекций и разбор опорных практических задач.

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;
- социальная сеть ВКонтакте;
- электронная почта преподавателей и студентов.

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

Текущая и промежуточная аттестации студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущими практические занятия по дисциплине в следующих формах:

**Текущая аттестация:**

- выполнение письменных домашних заданий;
- выполнение типовых расчетов;
- устные опросы;
- тестирование;

**Промежуточная аттестация:**

- две контрольные работы в течение семестра.

**Итоговый контроль** по результатам семестров по дисциплине проходит в форме письменного экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и решение задач)

Список учебно-методических материалов для проведения текущей и промежуточной аттестации включает:

- типовые расчетные задания;
- контрольные работы;
- контрольные тесты;

Список учебно-методических материалов для проведения экзамена включает:

- контрольные вопросы;
- практические задания для экзаменационных билетов.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

№ п/п	Автор	Название	Место издания	Наименование издательства	Год издания	Количество экземпляров
<b>Основная литература</b>						
1	Низаметдинов Ш.У., Румяцев В.П.	Анализ данных: учебное пособие	Москва	МИФИ	2012	В ЭБС МИФИ: <a href="http://library.mephi.ru/Data-IRBIS/book-mephi/Nazametdinov_Analiz_dannyh_2012.pdf">http://library.mephi.ru/Data-IRBIS/book-mephi/Nazametdinov_Analiz_dannyh_2012.pdf</a>
2	Гмурман В.Е	Теория вероятностей и математическая статистика, 5-е изд. перераб. и доп	Москва	Высшая школа	2000	20
3	Гмурман В.Е	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике	Москва	Высшая школа	2002	20
<b>Дополнительная литература</b>						
1	Горлач Б.А.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие	СПб	Лань	2013	5
2	Бородин АН.	Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики.	СПб	Лань	2011	5
3	Мхитарян В.С.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования	Москва	Изд. центр «Академия»	2012	5
4	Постникова Л.П., Сумин Е.В.	Теория вероятностей и математическая статистика. Курс лекций (часть 1): учеб. пособие. - В 2-х ч.	Москва	МИФИ	2010	В ЭБС МИФИ: <a href="http://library.mephi.ru/Data-IRBIS/book-mephi/Postnikova_Teoriya_veroyatnostej_i_matematicheskaya_statistika_ch1_2010.pdf">http://library.mephi.ru/Data-IRBIS/book-mephi/Postnikova_Teoriya_veroyatnostej_i_matematicheskaya_statistika_ch1_2010.pdf</a>
5	Постникова Л.П., Сумин Е.В.	Теория вероятностей и математическая статистика. Курс лекций (часть 2): учеб. пособие. - В 2-х ч.	Москва	МИФИ	2010	В ЭБС МИФИ: <a href="http://library.mephi.ru/Data-IRBIS/book-mephi/Postnikova_Teoriya_veroyatnostej_i_matematicheskaya_statistika_ch2_2010.pdf">http://library.mephi.ru/Data-IRBIS/book-mephi/Postnikova_Teoriya_veroyatnostej_i_matematicheskaya_statistika_ch2_2010.pdf</a>
6	Рыков В.В., Иткин В.Ю.	Математическая статистика и планирование эксперимента	Москва	Российский государственный университет нефти и газа	2009	<a href="http://www.gubkin.ru/faculty/automation_and_computer_science/chairs_and_departments/pmikm/TextBooks/MathStat/RvkovItkin.pdf">http://www.gubkin.ru/faculty/automation_and_computer_science/chairs_and_departments/pmikm/TextBooks/MathStat/RvkovItkin.pdf</a>



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

Таблица 8.2 – Рекомендуемые электронно-библиотечные системы

№	Наименование ресурса
1	<a href="http://www.library.mephi.ru/">http://www.library.mephi.ru/</a>
2	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	ЭБС НИЯУ МИФИ
4	ЭБС «Лань»
5	ЭБС «Консультант студента»
6	ЭБС «ЮРАЙТ»

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

Таблица 8.3 – Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1	Windows 10 Pro	Операционная система
2	Microsoft Office	Пакет офисных приложений
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	Антиплагиат.ВУЗ	Интернет-сервис для вузов, предназначенный для оценки степени самостоятельности письменных работ обучающихся

## 9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

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

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

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 N 245);
- Положением об организации обучения студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья в НИЯУ МИФИ, утвержденным 29.08.2017г.;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).