

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Обнинский институт атомной энергетики –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

Одобрено на заседании УМС  
ИАТЭ НИЯУ МИФИ Протокол  
от 30.08.2022 № 3-8/2022

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«Дополнительные главы теории вероятностей и методов математической  
статистики»

Направление подготовки:	09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»
Специальность:	техника»
Программа:	<b>«Большие данные и машинное обучение в задачах атомной энергетики»</b>
Квалификация (степень) выпускника:	магистр
Форма обучения:	очная

2022 г.

Фонд оценочных средств составлен в соответствии требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.01 - Информатика и вычислительная техника.

Фонд оценочных средств составил:

\_\_\_\_\_ А.В. Антонов, профессор ОИКС, д.т.н., профессор

Фонд оценочных средств рассмотрен на заседании ОИКС  
(протокол № \_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.)

Руководитель направления подготовки  
090401 «Информатика и  
вычислительная техника»

\_\_\_\_\_ Старков С.О.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

## **Область применения**

Фонд оценочных средств (ФОС) – является неотъемлемой частью учебно-методического комплекса учебной дисциплины «Дополнительные главы теории вероятностей и методов математической статистики» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу данной дисциплины.

## **Цели и задачи фонда оценочных средств**

Целью Фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Для достижения поставленной цели Фондом оценочных средств по дисциплине «Дополнительные главы теории вероятностей и методов математической статистики» решаются следующие задачи:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков предусмотренных в рамках данного курса;
- контроль и оценка степени освоения компетенций предусмотренных в рамках данного курса;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данного курса.

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

## 1.1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ООП магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Наименование компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения;	<p><b>Знать:</b> методы решения возникающих задач; методологию проведения системных исследований;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• поставить задачу исследования, т.е. провести необходимый анализ неопределенностей, ограничений и сформулировать, в конечном счете, задачу; предложить метод решения задачи и решить ее;</li> <li>• поставить задачу на разработку технического задания, провести необходимый анализ параметров системы;</li> <li>• поставить задачу исследования, провести необходимый анализ неопределенности, чувствительности и значимости моделей, провести исследование показателей объектов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками построения моделей, т.е. формализации изучаемого процесса или явления;</li> <li>• навыками построения моделей объектов сложных систем, оценки характеристик систем на основании эксплуатационной информации.</li> <li>• навыками построения планирования экспериментальных исследований с целью получения характеристик систем, оценки характеристик систем на основании эксплуатационной информации.</li> </ul>
ОПК-3	Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;	<p><b>Знать:</b> методы решения возникающих задач; методологию проведения системных исследований;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• поставить задачу исследования, т.е. провести необходимый анализ неопределенностей, ограничений и сформулировать, в конечном счете, задачу; предложить метод решения задачи и решить ее;</li> <li>• поставить задачу на разработку технического задания, провести необходимый анализ параметров системы;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• поставить задачу исследования, провести необходимый анализ неопределенности, чувствительности и значимости моделей, провести исследование показателей объектов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками построения моделей, т.е. формализации изучаемого процесса или явления;</li> <li>• навыками построения моделей объектов сложных систем, оценки характеристик систем на основании эксплуатационной информации.</li> <li>• навыками планирования экспериментальных исследований с целью получения характеристик систем, оценки характеристик систем на основании эксплуатационной информации.</li> </ul>
ОПК-4	Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований;	<p><b>Знать:</b> методы решения возникающих задач; методологию проведения системных исследований;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• поставить задачу исследования, т.е. провести необходимый анализ неопределенностей, ограничений и сформулировать, в конечном счете, задачу; предложить метод решения задачи и решить ее;</li> <li>• поставить задачу на разработку технического задания, провести необходимый анализ параметров системы;</li> <li>• поставить задачу исследования, провести необходимый анализ неопределенности, чувствительности и значимости моделей, провести исследование показателей объектов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками построения моделей, т.е. формализации изучаемого процесса или явления;</li> <li>• навыками построения моделей объектов сложных систем, оценки характеристик систем на основании эксплуатационной информации.</li> <li>• навыками планирования экспериментальных исследований с целью получения характеристик систем, оценки характеристик систем на основании эксплуатационной информации.</li> </ul>
ПК-1	Способен применять научно обоснованные перспективные методы исследования и решать задачи на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий с внедрением	<p><b>Знать:</b> методы решения возникающих задач; методологию проведения системных исследований;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• поставить задачу исследования, т.е. провести необходимый анализ неопределенностей, ограничений и сформулировать, в конечном счете, задачу;</li> </ul>

	<p>результатов исследований в реальный сектор экономики (из РУПа)</p>	<p>предложить метод решения задачи и решить ее;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• поставить задачу на разработку технического задания, провести необходимый анализ параметров системы;</li> <li>• поставить задачу исследования, провести необходимый анализ неопределенности, чувствительности и значимости моделей, провести исследование показателей объектов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками построения моделей, т.е. формализации изучаемого процесса или явления;</li> <li>• навыками построения моделей объектов сложных систем, оценки характеристик систем на основании эксплуатационной информации.</li> <li>• навыками построения планирования экспериментальных исследований с целью получения характеристик систем, оценки характеристик систем на основании эксплуатационной информации.</li> </ul>
--	---	---

### ***1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения ООП магистратуры***

Компоненты компетенций, как правило, формируются при изучении нескольких дисциплин, а также в немалой степени в процессе прохождения практик, НИР и во время самостоятельной работы обучающегося. Выполнение и защита ВКР являются видом учебной деятельности, который завершает процесс формирования компетенций.

Место дисциплины и соответствующий этап формирования компетенций в целостном процессе подготовки по образовательной программе можно определить по матрице компетенций.

Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины:

- **начальный** этап – на этом этапе формируются знаниевые и инструментальные основы компетенции, осваиваются основные категории, формируются базовые умения. Студент воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу;

- **основной** этап – знания, умения, навыки, обеспечивающие формирование компетенции, значительно возрастают, но еще не достигают итоговых значений. На этом этапе студент осваивает аналитические действия с предметными знаниями по дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя коррекцию в ходе работы, переносит знания и умения на новые условия;

- **завершающий** этап – на этом этапе студент достигает итоговых показателей по заявленной компетенции, то есть осваивает весь необходимый объем знаний, овладевает всеми умениями и навыками в сфере заявленной компетенции. Он способен использовать эти знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях.

Этапы формирования компетенций в ходе освоения дисциплины отражаются в тематическом плане (см.п. 4 рабочей программы дисциплины).

### 1.3. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка	Наименование оценочного средства
1.	<b>Введение в параметрические методы оценки статистической информации</b>		
1.1	Оценивание показателей сложных систем и определение их точности.	ОПК-3. Самостоятельно приобретает с помощью информационных технологий и использует в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	Контрольная работа № 1 (теоретический вопрос),
1.2	Характеристика статистической информации.	ОПК-4. Проводит глубокую обработку статистических и экспериментальных данных, полученных в результате измерения и экспертного опроса.	Контрольная работа № 1 (теоретический вопрос),
2.	<b>Метод максимального правдоподобия.</b>		
2.1	Оценка параметров законов распределения..	ОПК-4. Проводит глубокую обработку статистических и экспериментальных данных, полученных в результате измерения и экспертного опроса.	Контрольная работа № 1 (теоретический вопрос), ИДЗ 1
2.2	Обработка цензурированных данных.	ОПК-4. Проводит глубокую обработку статистических и экспериментальных данных, полученных в результате измерения и экспертного опроса.	Контрольная работа № 1 (теоретический вопрос),
2.3	Данные с пропусками, полные и цензурированные наработки.	ОПК-4. Самостоятельно приобретает с помощью информационных технологий и использует в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	Контрольная работа № 1 (теоретический вопрос)
		ОПК-4. Проводит глубокую обработку статистических и экспериментальных данных, полученных в результате измерения и экспертного опроса.	Контрольная работа № 1 (теоретический вопрос)
2.4.	Анализ неопределенности. Перестановочные методы оценки характеристик объектов.	ОПК-3. Самостоятельно приобретает с помощью информационных технологий и использует в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	Контрольная работа № 1 (теоретический вопрос)
3.	<b>Эмпирическое байесовское оценивание.</b>		
3.1	Формулировка теоремы Байеса.	ОПК-4. Проводит глубокую обработку статистических и экспериментальных данных, полученных в результате	Контрольная работа № 2 (теоретический вопрос)

		измерения и экспертного опроса.	
3.2	Вычисление апостериорной плотности при последовательном накоплении информации.	ОПК-4. Проводит глубокую обработку статистических и экспериментальных данных, полученных в результате измерения и экспертного опроса.	Контрольная работа № 2 (теоретический вопрос), ИДЗ 2
3.3	Понятие несобственной плотности распределения Достаточные статистики. Сопряжённые распределения.	ОПК-3. Самостоятельно приобретает с помощью информационных технологий и использует в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	Контрольная работа № 2 (теоретический вопрос)
		ОПК-4. Проводит глубокую обработку статистических и экспериментальных данных, полученных в результате измерения и экспертного опроса.	Контрольная работа № 2 (теоретический вопрос)
3.4	Формирование априорной плотности распределения.	ОПК-4. Проводит глубокую обработку статистических и экспериментальных данных, полученных в результате измерения и экспертного опроса.	Контрольная работа № 2 (теоретический вопрос),
		УК-3. Формирует технические задания и участвует в разработке аппаратных и/или программных средств вычислительной техники	ИДЗ 2
3.5	Примеры байесовского оценивания	ОПК-4. Проводит глубокую обработку статистических и экспериментальных данных, полученных в результате измерения и экспертного опроса.	Контрольная работа № 2 (теоретический вопрос)
4.	<b>Теория проверки статистических гипотез.</b>		
4.1	Понятия и определения теории проверки статистических гипотез.	УК-3. Самостоятельно приобретает с помощью информационных технологий и использует в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	ИДЗ 3
		ОПК-4. Проводит глубокую обработку статистических и экспериментальных данных, полученных в результате измерения и экспертного опроса.	ИДЗ 3
4.4	Критерии подобия.	ОПК-4. Проводит глубокую обработку статистических и экспериментальных данных, полученных в результате измерения и экспертного опроса.	ИДЗ 3
		ОПК-4. Формирует технические задания и участвует в разработке аппаратных и/или программных средств вычислительной техники	ИДЗ 3
5.	<b>Планирование эксперимента.</b>		



5.1.	Основные понятия теории планирования эксперимента.	УК-3. Самостоятельно приобретает с помощью информационных технологий и использует в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	Текущий контроль. (В форме опроса на занятиях)
5.2.	Свойства полного факторного эксперимента.	ОПК-4. Проводит глубокую обработку статистических и экспериментальных данных, полученных в результате измерения и экспертного опроса.	Текущий контроль. (В форме опроса на занятиях)
5.3	Дробный факторный эксперимент.	ОПК-4. Проводит глубокую обработку статистических и экспериментальных данных, полученных в результате измерения и экспертного опроса.	Текущий контроль. (В форме опроса на занятиях)

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

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям, которые приведены в п.1.1. Формирование этих дескрипторов происходит в процессе изучения дисциплины по этапам в рамках различного вида учебных занятий и самостоятельной работы.

Выделяются три уровня сформированности компетенций на каждом этапе: пороговый, продвинутый и высокий.

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня	БРС, % освоения	ECTS/Пятибалльная шкала для оценки экзамена/зачета
<b>Высокий</b> <i>Все виды компетенций сформированы на высоком уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Студент демонстрирует свободное обладание компетенциями, способен применить их в нестандартных ситуациях: показывает умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	90-100	A/ Отлично/ Зачтено
<b>Продвинутый</b> <i>Все виды компетенций сформированы на продвинутом уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, большей долей самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Студент может доказать владение компетенциями: демонстрирует способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения.	85-89	B/ Очень хорошо/ Зачтено
			71-84	C/ Хорошо/ Зачтено
<b>Пороговый</b> <i>Все виды компетенций сформированы на пороговом уровне</i>	Репродуктивная деятельность	Студент демонстрирует владение компетенциями в стандартных ситуациях: излагает в пределах задач курса теоретически и практически контролируемый материал.	65-70	D/Удовлетворительно/ Зачтено
			60-64	E/Посредственно /Зачтено
<b>Ниже порогового</b>	Отсутствие признаков порогового уровня: компетенции не сформированы. Студент не в состоянии продемонстрировать обладание компетенциями в стандартных ситуациях.		0-59	Неудовлетворительно/ Незачтено

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламенту текущего контроля и промежуточной аттестации.

Критерии оценивания компетенций на каждом этапе изучения дисциплины для каждого вида оценочного средства и приводятся в п. 4 ФОС. Итоговый уровень сформированности компетенции при изучении дисциплины определяется по таблице. При этом следует понимать, что граница между уровнями для конкретных результатов освоения образовательной программы может смещаться.

<b>Уровень сформированности компетенции</b>	<b>Текущий контроль</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>
высокий	<b>высокий</b>	<b>высокий</b>
	<i>продвинутый</i>	<i>высокий</i>
	<i>высокий</i>	<i>продвинутый</i>
продвинутый	<i>пороговый</i>	<i>высокий</i>
	<i>высокий</i>	<i>пороговый</i>
	<b>продвинутый</b>	<b>продвинутый</b>
	<i>продвинутый</i>	<i>пороговый</i>
	<i>пороговый</i>	<i>продвинутый</i>
пороговый	<b>пороговый</b>	<b>пороговый</b>
ниже порогового	<b>пороговый</b>	<b>ниже порогового</b>
	<b>ниже порогового</b>	-

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется два раза в семестр: контрольная точка № 1 (КТ № 1) и контрольная точка № 2 (КТ № 2).

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

<b>Вид контроля</b>	<b>Этап рейтинговой системы</b> <b>Оценочное средство</b>	<b>Балл</b>	
		Минимум	Максимум
<b>Текущий</b>	<b>Контрольная точка № 1</b>		
	Контрольная работа № 1	3	5
	ИДЗ №1	9	15
	<b>Контрольная точка № 2</b>		
	Контрольная работа № 2	3	5
	ИДЗ №2	9	15
	ИДЗ №3	12	20
<b>Промежуточный</b>	<b>Экзамен</b>		
	Экзаменационный билет	24	40
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		60	100

Каждая их перечисленных выше процедур оценивания знаний, умений и навыков считается сданной при получении за нее балла, составляющего не менее 60% процентов от максимального за данное контрольное мероприятие.

Уровни освоения знаний, умений и навыков (в % от максимального балла):

< 60% - неудовлетворительный;

60% - 70% - удовлетворительный;

71% - 89% - хороший;

90% - 100% - отличный.

За несвоевременную сдачу любого из указанных в таблице оценочных средств оценка может быть снижена от 1 до 2 баллов.

#### **4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков**

##### **4.1. Комплект экзаменационных билетов по дисциплине**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»**  
**Обнинский институт атомной энергетики –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

##### **Отделение Интеллектуальных кибернетических систем**

Направление	<u>090401 «Информатика и вычислительная техника»</u>
Программа	<u>Большие данные и машинное обучение в задачах атомной энергетики</u>
Дисциплина	<u>«Дополнительные главы теории вероятностей и методов математической статистики»</u>

##### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Оценивание показателей систем и определение их точности.
2. Понятие сопряжённых распределений.
3. Основные понятия теории проверки гипотез.

Составитель \_\_\_\_\_ А.В. Антонов  
(подпись)

Руководитель направления  
090401 \_\_\_\_\_ С.О. Старков  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Обнинский институт атомной энергетики –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Отделение Интеллектуальных кибернетических систем**

Направление	<u>090401 «Информатика и вычислительная техника»</u>
Программа	<u>Большие данные и машинное обучение в задачах атомной энергетики</u>
Дисциплина	<u>«Дополнительные главы теории вероятностей и методов математической статистики»</u>

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2**

1. Понятие о цензурированной выборке
2. Оценивание параметров семейства гамма-распределений.
3. Проверка гипотез. Ошибки первого и второго рода.

Составитель \_\_\_\_\_ А.В. Антонов  
(подпись)

Руководитель направления  
090401 \_\_\_\_\_ С.О. Старков  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»**  
**Обнинский институт атомной энергетики –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Отделение Интеллектуальных кибернетических систем**

Направление	090401 «Информатика и вычислительная техника»
Программа	Большие данные и машинное обучение в задачах атомной энергетики
Дисциплина	«Дополнительные главы теории вероятностей и методов математической статистики»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3**

1. Модели цензурирования. Цензура первого типа.
2. Байесовское оценивание параметров по многократно цензурированным данным.
3. Проверка гипотез. Мощность критерия.

Составитель \_\_\_\_\_ А.В. Антонов  
(подпись)

Руководитель направления  
090401 \_\_\_\_\_ С.О. Старков  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Обнинский институт атомной энергетики –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Отделение Интеллектуальных кибернетических систем**

Направление	<u>090401 «Информатика и вычислительная техника»</u>
Программа	<u>Большие данные и машинное обучение в задачах атомной энергетики</u>
Дисциплина	<u>«Дополнительные главы теории вероятностей и методов математической статистики»</u>

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4**

1. Модели цензурирования. Цензура второго типа.
2. Оценивание параметров нормального закона распределения.
3. Проверка гипотез. Построение доверительных границ.

Составитель \_\_\_\_\_ А.В. Антонов  
(подпись)

Руководитель направления  
090401 \_\_\_\_\_ С.О. Старков  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Обнинский институт атомной энергетики –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Отделение Интеллектуальных кибернетических систем**

Направление	<u>090401 «Информатика и вычислительная техника»</u>
Программа	<u>Большие данные и машинное обучение в задачах атомной энергетики</u>
Дисциплина	<u>«Дополнительные главы теории вероятностей и методов математической статистики»</u>

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5**

1. Модель цензурирования типа III.
2. Формирование априорной плотности распределения оцениваемого параметра.
3. Способы построения статистических критериев проверки гипотезы об однородности.

Составитель \_\_\_\_\_ А.В. Антонов  
(подпись)

Руководитель направления  
090401 \_\_\_\_\_ С.О. Старков  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Обнинский институт атомной энергетики –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Отделение Интеллектуальных кибернетических систем**

Направление	090401 «Информатика и вычислительная техника»
Программа	Большие данные и машинное обучение в задачах атомной энергетики
Дисциплина	«Дополнительные главы теории вероятностей и методов математической статистики»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №6**

1. Использование метода максимального правдоподобия для оценивания параметров законов распределения.
2. Понятие достаточной статистики.
3. Критерий Стьюдента.

Составитель \_\_\_\_\_ А.В.Антонов  
(подпись)

Руководитель направления  
090401 \_\_\_\_\_ С.О.Старков  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»**  
**Обнинский институт атомной энергетики –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Отделение Интеллектуальных кибернетических систем**

Направление	090401 «Информатика и вычислительная техника»
Программа	Большие данные и машинное обучение в задачах атомной энергетики
Дисциплина	«Дополнительные главы теории вероятностей и методов математической статистики»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №7**

1. Информационная матрица Фишера и определение точности оценок параметров.
2. Байесовское оценивание и несобственная плотность распределения.
3. Критерий Фишера.

Составитель \_\_\_\_\_ А.В.Антонов  
(подпись)

Руководитель направления  
090401 \_\_\_\_\_ С.О.Старков  
(подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Обнинский институт атомной энергетики –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Отделение Интеллектуальных кибернетических систем**

Направление	<u>090401 «Информатика и вычислительная техника»</u>
Программа	<u>Большие данные и машинное обучение в задачах атомной энергетики</u>
Дисциплина	<u>«Дополнительные главы теории вероятностей и методов математической статистики»</u>

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №8**

1. Оценка вероятностных показателей систем путём обработки цензурированных справа данных.
2. Вычисление апостериорной плотности при последовательном накоплении информации.
3. Критерий подобия. Вычисление критических значений принятия гипотезы для нормального закона.

Составитель \_\_\_\_\_ А.В. Антонов  
(подпись)

Руководитель направления  
090401 \_\_\_\_\_ С.О. Старков  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»**  
**Обнинский институт атомной энергетики –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Отделение Интеллектуальных кибернетических систем**

Направление	090401 «Информатика и вычислительная техника»
Программа	Большие данные и машинное обучение в задачах атомной энергетики
Дисциплина	«Дополнительные главы теории вероятностей и методов математической статистики»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №9**

1. Оценка вероятностных показателей систем путём обработки цензурированных слева данных.
2. Теорема Байеса для непрерывных случайных величин.
3. Критерий подобия. Вычисление критических значений принятия гипотезы для гамма-распределения.

Составитель \_\_\_\_\_ А.В.Антонов  
(подпись)

Руководитель направления  
090401 \_\_\_\_\_ С.О.Старков  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Обнинский институт атомной энергетики –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Отделение Интеллектуальных кибернетических систем**

Направление	090401 «Информатика и вычислительная техника»
Программа	Большие данные и машинное обучение в задачах атомной энергетики
Дисциплина	«Дополнительные главы теории вероятностей и методов математической статистики»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №10**

1. Оценивание показателей систем по группированным данным.
2. Формулировка теоремы Байеса для событий.
3. Критерий подобия. Вычисление мощности критерия.

Составитель \_\_\_\_\_ А.В. Антонов  
(подпись)

Руководитель направления  
090401 \_\_\_\_\_ С.О. Старков  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

## Критерии и шкала оценивания

Оценка	Критерии оценки
Отлично 36-40	Студент должен: <ul style="list-style-type: none"><li>- продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала;</li><li>- исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал;</li><li>- правильно формулировать определения;</li><li>- продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой;</li><li>- уметь сделать выводы по излагаемому материалу.</li></ul>
Хорошо 30-35	Студент должен: <ul style="list-style-type: none"><li>- продемонстрировать достаточно полное знание программного материала;</li><li>- продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал;</li><li>- продемонстрировать умение ориентироваться в литературе;</li><li>- уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</li></ul>
Удовлетворительно 24-29	Студент должен: <ul style="list-style-type: none"><li>- продемонстрировать общее знание изучаемого материала;</li><li>- показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;</li><li>- уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li><li>- знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.</li></ul>
Неудовлетворительно 23 и меньше	Студент демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"><li>- незнание значительной части программного материала;</li><li>- не владение понятийным аппаратом дисциплины;</li><li>- существенные ошибки при изложении учебного материала;</li><li>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li><li>- неумение делать выводы по излагаемому материалу.</li></ul>

#### 4.2. Список экзаменационных вопросов:

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Обнинский институт атомной энергетики –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

#### **Отделение Интеллектуальных кибернетических систем**

Направление	090401 «Информатика и вычислительная техника»
Программа	Большие данные и машинное обучение в задачах атомной энергетики
Дисциплина	«Дополнительные главы теории вероятностей и методов математической статистики»

#### **ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ**

Первый вопрос билета:

Т. Метод максимального правдоподобия.

1. Оценивание показателей систем и определение их точности.
2. Понятие о цензурированной выборке
3. Модели цензурирования. Цензура первого типа.
4. Модели цензурирования. Цензура второго типа.
5. Модель цензурирования типа III.
6. Использование метода максимального правдоподобия для оценивания параметров законов распределения.
7. Информационная матрица Фишера и определение точности оценок параметров.
8. Оценка вероятностных показателей систем путём обработки цензурированных справа данных.
9. Оценка вероятностных показателей систем путём обработки цензурированных слева данных.
10. Оценивание показателей систем по группированным данным.
11. Анализ неопределенности результатов оценивания параметров.
12. Метод складного ножа.
13. Бутстреп метод.

Второй вопрос билета:

Т. Повышение достоверности оценивания за счет использования априорной информации.

1. Формулировка теоремы Байеса для событий.
2. Теорема Байеса для непрерывных случайных величин.
3. Вычисление апостериорной плотности при последовательном накоплении информации.
4. Байесовское оценивание и несобственная плотность распределения.
5. Достаточные статистики.
6. Сопряжённые распределения.
7. Формирование априорной плотности распределения оцениваемого параметра.
8. Оценивание параметров нормального закона распределения.
9. Оценивание параметров семейства гамма-распределений.
10. Байесовское оценивание параметров по многократно цензурированным данным.

Третий вопрос билета:

Т. Проверка статистических гипотез.

1. Основные понятия теории проверки гипотез.
2. Проверка гипотез. Ошибки первого и второго рода.
3. Проверка гипотез. Мощность критерия.
4. Проверка гипотез. Построение доверительных границ.
5. Способы построения статистических критериев проверки гипотезы об однородности.
6. Критерий Стьюдента.
7. Критерий Фишера.
8. Критерий подобия. Вычисление критических значений принятия гипотезы для нормального закона.
9. Критерий подобия. Вычисление критических значений принятия гипотезы для гамма-распределения.
10. Вычисление мощности критерия.
11. Основные понятия теории планирования эксперимента.
12. Ортогональные и ротатабельные планы.
13. Свойства матрицы планирования.
14. Оценка коэффициентов матрицы планирования.
15. Построение дробного факторного плана.
16. Интерпретация результатов эксперимента.
17. Крутое восхождение по поверхности отклика.
18. Принятие решения после построения модели процесса.

### **1.1. Комплект заданий для контрольных работ**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
 «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Обнинский институт атомной энергетики –**  
 филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
 профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

#### **Отделение Интеллектуальных кибернетических систем**

Направление	090401 «Информатика и вычислительная техника»
Программа	Большие данные и машинное обучение в задачах атомной энергетики
Дисциплина	«Дополнительные главы теории вероятностей и методов математической статистики»

## **Комплект заданий для контрольной работы №1**

по дисциплине «Дополнительные главы теории вероятностей и методов математической статистики»

Контрольная работа предназначена для выявления качества усвоения теоретических знаний по темам дисциплины, а именно: «Оценивание показателей сложных систем и определение их точности», «Характеристика статистической информации», «Оценка параметров законов распределения», «Обработка цензурированных данных», «Данные с пропусками, полные и цензурированные наработки». Эти разделы являются основополагающими для всей последующей работы по изучению дисциплины «Дополнительные главы теории вероятностей и методов математической статистики».

Контрольная работа включает в себя теоретические вопросы, на которые студент должен дать исчерпывающий письменный ответ в виде свободно формулируемого текста.



Перечень вопросов:

1. Оценка показателей сложных систем, являющихся зависимыми от случайных факторов.
2. Оценка наработки на отказ.
3. Оценка интенсивности отказов.
4. Оценка вероятности отказа.
5. Определение точности в оценке показателей.
6. Классификация информации, поступающей от объекта исследования.
7. Модели цензурирования.
8. Характеристика модели цензурирования 1-го типа.
9. Характеристика модели цензурирования 2-го типа.
10. Характеристика модели цензурирования 3-го типа.
11. Понятие функции правдоподобия.
12. Логарифмическая функция правдоподобия.
13. Информационная матрица Фишера.
14. Определение точности оценок параметров законов распределения.
15. Обработка цензурированных данных при цензурировании справа.
16. Обработка цензурированных данных при цензурировании слева.
17. Обработка цензурированных данных при цензурировании интервалом.
18. Определение точности оценок, получаемых байесовскими методами.
19. Функция правдоподобия для выборок, содержащих полные данные.
20. Функция правдоподобия для выборок, содержащих цензурированные наработки.
21. Функция правдоподобия для выборок, содержащих данные с пропусками.

## **Комплект заданий для контрольной работы №2**

по дисциплине «Дополнительные главы теории вероятностей и методов математической статистики».

Контрольная работа предназначена для выявления качества усвоения теоретических знаний по темам дисциплины, а именно: «Формулировка теоремы Байеса», «Вычисление апостериорной плотности при последовательном накоплении информации», «Понятие несобственной плотности распределения Достаточные статистики. Сопряжённые распределения», «Формирование априорной плотности распределения», «Примеры байесовского оценивания». Эти разделы являются основополагающими для всей последующей работы по изучению дисциплины «Дополнительные главы теории вероятностей и методов математической статистики».

Контрольная работа включает в себя теоретические вопросы, на которые студент должен дать исчерпывающий письменный ответ в виде свободно формулируемого текста.

Перечень вопросов:

1. Формулировка теоремы Байеса для событий.
2. Формулировка теоремы Байеса для непрерывных случайных величин.
3. Определение функции риска.
4. Вычисление оценок характеристик законов распределения методом минимизации функции риска.
5. Определение точности оцениваемых показателей.
6. Схема байесовского оценивания в случае, когда наблюдения за функционированием объектов проводятся в несколько этапов.

7. Формирование апостериорного распределения.
8. Несобственная плотность распределения в случае биномиального распределения.
9. Несобственная плотность распределения в случае нормального закона распределения.
10. Понятие достаточной статистики.
11. Примеры достаточных статистик для различных законов распределения.
12. Понятие сопряженного распределения.
13. Свойство сопряженности. Примеры сопряженных распределений.
14. Методика формирования априорной плотности распределения.
15. Понятие характеристической функции.
16. Преобразование Фурье, взаимосвязь плотности распределения и характеристической функции.
17. Примеры байесовского оценивания параметров закона распределения. Оценивание параметров нормального закона распределения.
18. Оценивание параметров гамма распределения.
19. Оценивание вероятностных показателей сложных систем

### Критерии и шкала оценивания КАЖДОЙ из двух контрольных работ

Оценка	Критерии оценки
Отлично 9-10 баллов	Студент должен: <ul style="list-style-type: none"> <li>• продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала;</li> <li>• исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить в письменной форме теоретический материал;</li> <li>• правильно формулировать определения.</li> </ul>
Хорошо 8 баллов	Студент должен: <ul style="list-style-type: none"> <li>• продемонстрировать достаточно полное знание программного материала;</li> <li>• продемонстрировать знание основных теоретических понятий;</li> <li>• достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать в письменной форме материал;</li> </ul>
Удовлетворительно 6-7 баллов	Студент должен: <ul style="list-style-type: none"> <li>• продемонстрировать общее знание изучаемого материала;</li> <li>• показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>• уметь строить ответ в письменной форме в соответствии со структурой излагаемого вопроса.</li> </ul>
Неудовлетворительно 0-5 баллов	Студент демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"> <li>• незнание значительной части программного материала;</li> <li>• невладение понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>• существенные ошибки при изложении учебного материала;</li> <li>• неумение строить ответ в письменной форме в соответствии со структурой излагаемого вопроса.</li> </ul>

**Индивидуальное домашнее задание №1 (ИДЗ)**  
**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»**  
**Обнинский институт атомной энергетики –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Отделение Интеллектуальных кибернетических систем**

Направление	090401 «Информатика и вычислительная техника»
Программа	Большие данные и машинное обучение в задачах атомной энергетики
Дисциплина	«Дополнительные главы теории вероятностей и методов математической статистики»

**Индивидуальное домашнее задание 1**

**Тема «Метод максимального правдоподобия».**

**Формулировка задания.**

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме «**Метод максимального правдоподобия**».
2. Сформировать функцию правдоподобия для своего варианта задания.
3. Получить выражения для определения параметров функции распределения.
4. Определить информационную матрицу Фишера для получения оценок точности рассчитываемых показателей.
5. Написать программу расчета заданных характеристик и оценки точности вычисления данных показателей.
6. Для заданного закона распределения наблюдаемой случайной величины смоделировать выборку полных наработок объемом  $n$  и выборку цензурированных наработок (справа, слева или интервалом) объемом  $m$ .
7. Рассчитать оценки показателей закона распределения и оценить точность их вычисления.
8. Провести исследования влияния объема полных наработок, цензурированных наработок на вычисляемую оценку и точность в ее определении.
9. Оформить результаты исследования в виде таблиц и графиков.
10. Оформить отчет о выполненном индивидуальном домашнем задании.

**Варианты заданий:**

а) Исследуемая характеристика:

1. Определить математическое ожидание нормального закона распределения.
2. Определить среднее квадратическое отклонение нормального закона распределения.
3. Определить параметр масштаба гамма распределения.

б) Характер исходной информации:

1. Полные наработки и наработки цензурированные справа.
2. Полные наработки и наработки цензурированные слева.
3. Наработки цензурированные интервалом.

**Описание шкалы оценивания:**

<b>Показатели оценки</b>	<b>Критерии оценки</b>	<b>Баллы (max)</b>
1. Новизна текста ИДЗ	- актуальность проблемы и темы; - новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.	3
2. Степень раскрытия сущности проблемы	- соответствие плана теме ИДЗ; - соответствие содержания теме и плану ИДЗ; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - обоснованность способов и методов работы с материалом; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.	4
3. Обоснованность выбора источников	- круг, полнота использования литературных источников по проблеме; - привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).	3
4. Соблюдение требований к оформлению	- правильное оформление ссылок на используемую литературу; - грамотность и культура изложения; - владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; - соблюдение требований к объему ИДЗ; - культура оформления: выделение абзацев.	3
5. Грамотность	- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; - отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; - литературный стиль.	2

**Шкалы оценок:**

14 – 15 баллов – оценка «отлично»;

11 – 13 баллов – оценка «хорошо»;

9 – 10 баллов – оценка «удовлетворительно»;

0 – 8 баллов – оценка «неудовлетворительно».

**Индивидуальное домашнее задание №2 (ИДЗ)**  
**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Обнинский институт атомной энергетики –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Отделение Интеллектуальных кибернетических систем**

Направление	090401 «Информатика и вычислительная техника»
Программа	Большие данные и машинное обучение в задачах атомной энергетики
Дисциплина	«Дополнительные главы теории вероятностей и методов математической статистики»

**Индивидуальное домашнее задание 2.**

**Тема «Эмпирическое байесовское оценивание».**

**Формулировка задания.**

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме «**Эмпирическое байесовское оценивание**».
2. Сформировать апостериорную функцию распределения для своего варианта задания.
3. Получить выражения для определения параметров функции распределения на основании функции риска.
4. Получить выражения для получения оценок точности рассчитываемых показателей.
5. Написать программу расчета заданных характеристик и оценки точности вычисления данных показателей.
6. Для заданного закона распределения наблюдаемой случайной величины смоделировать выборку полных наработок объемом  $n$  и выборку цензурированных наработок (справа, слева или интервалом) объемом  $m$ .
7. Рассчитать оценки показателей закона распределения и оценить точность их вычисления.
8. Провести исследования влияния объема полных наработок, цензурированных наработок, а также объема априорных данных на вычисляемую оценку и точность в ее определении.
9. Оформить результаты исследования в виде таблиц и графиков.
10. Оформить отчет о выполненном индивидуальном домашнем задании.

**Варианты заданий:**

При выполнении работы считать, что текущие и априорные данные принадлежат одному семейству распределений.

**а) Исследуемая характеристика:**

1. Определить математическое ожидание нормального закона распределения.
2. Определить среднее квадратическое отклонение нормального закона распределения.
3. Определить параметр масштаба гамма распределения.

**б) Характер исходной информации:**

1. Полные наработки и наработки цензурированные справа.
2. Полные наработки и наработки цензурированные слева.
3. Наработки цензурированные интервалом.

**Описание шкалы оценивания:**

Показатели оценки	Критерии оценки	Баллы (max)
1. Новизна текста ИДЗ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальность проблемы и темы;</li> <li>- новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы;</li> <li>- наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.</li> </ul>	3
2. Степень раскрытия сущности проблемы	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие плана теме ИДЗ;</li> <li>- соответствие содержания теме и плану ИДЗ;</li> <li>- полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы;</li> <li>- обоснованность способов и методов работы с материалом;</li> <li>- умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал;</li> <li>- умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.</li> </ul>	4
3. Обоснованность выбора источников	<ul style="list-style-type: none"> <li>- круг, полнота использования литературных источников по проблеме;</li> <li>- привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).</li> </ul>	3
4. Соблюдение требований к оформлению	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильное оформление ссылок на используемую литературу;</li> <li>- грамотность и культура изложения;</li> <li>- владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы;</li> <li>- соблюдение требований к объему ИДЗ;</li> <li>- культура оформления: выделение абзацев.</li> </ul>	3
5. Грамотность	<ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей;</li> <li>- отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых;</li> <li>- литературный стиль.</li> </ul>	2

**Шкалы оценок:**

14 – 15 баллов – оценка «отлично»;

11 – 13 баллов – оценка «хорошо»;

9 – 10 баллов – оценка «удовлетворительно»;

0 – 8 баллов – оценка «неудовлетворительно».

### Индивидуальное домашнее задание №3 (ИДЗ)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
Обнинский институт атомной энергетики –  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

#### Отделение Интеллектуальных кибернетических систем

Направление	090401 «Информатика и вычислительная техника»
Программа	Большие данные и машинное обучение в задачах атомной энергетики
Дисциплина	«Дополнительные главы теории вероятностей и методов математической статистики»

#### Индивидуальное домашнее задание 3.

##### Тема «Теория проверки статистических гипотез».

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме «Теория проверки статистических гипотез».
2. Сформировать плотность распределения статистики критерия подобия при условии справедливости нулевой гипотезы.
3. Сформировать безусловную плотность распределения статистики критерия подобия.
4. Получить выражения для определения границ доверительного интервала статистики критерия подобия для выработки правила принятия нулевой гипотезы.
5. Написать программу расчета границ доверительного интервала.
6. Для заданного закона распределения наблюдаемой случайной величины смоделировать выборки полных наработок объемом  $n$  и  $m$ .
7. Рассчитать верхнюю и нижнюю границы доверительного интервала статистики критерия для выработки правила принятия нулевой гипотезы.
8. Построить таблицы верхней и нижней границы доверительного интервала в зависимости от объемов первой и второй выборки.
9. Провести оценку и выполнить исследования мощности критерия подобия для различных объемов выборок
10. Оформить результаты исследования в виде таблиц и графиков.
11. Оформить отчет о выполненном индивидуальном домашнем задании.

##### Варианты заданий:

1. Построить границы области принятия решений для математического ожидания нормального закона распределения.
2. Построить границы области принятия решений для среднего квадратического отклонения нормального закона распределения.
3. Построить границы области принятия решений для параметра масштаба гамма распределения.

**Описание шкалы оценивания:**

<b>Показатели оценки</b>	<b>Критерии оценки</b>	<b>Баллы (max)</b>
1. Новизна текста ИДЗ	- актуальность проблемы и темы; - новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.	4
2. Степень раскрытия сущности проблемы	- соответствие плана теме ИДЗ; - соответствие содержания теме и плану ИДЗ; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - обоснованность способов и методов работы с материалом; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.	6
3. Обоснованность выбора источников	- круг, полнота использования литературных источников по проблеме; - привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).	4
4. Соблюдение требований к оформлению	- правильное оформление ссылок на используемую литературу; - грамотность и культура изложения; - владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; - соблюдение требований к объему ИДЗ; - культура оформления: выделение абзацев.	4
5. Грамотность	- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; - отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; - литературный стиль.	2

**Шкалы оценок:**

14 – 15 баллов – оценка «отлично»;

11 – 13 баллов – оценка «хорошо»;

9 – 10 баллов – оценка «удовлетворительно»;

0 – 8 баллов – оценка «неудовлетворительно».