

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»
Политехнический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет
имени М.К. Аммосова» в г. Мирном.
Кафедра фундаментальной и прикладной математики

Рабочая программа дисциплины
Б1.О.23 Математическая статистика




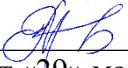
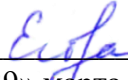
для программы бакалавриата
по направлению подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Математическое моделирование и вычислительная математика

Форма обучения: очная

Автор: Гадоев Махмадрахим Гафурович, д.ф.-м.н., профессор кафедры фундаментальной и прикладной математики, МПТИ (ф)СВФУ, gadoev@rambler.ru

РЕКОМЕНДОВАНО Заведующий кафедрой фундаментальной и прикладной математики  _____/Гадоев М.Г. протокол № <u>3</u> от «22» февраля 2019 г.	ОДОБРЕНО Заведующий кафедрой фундаментальной и прикладной математики  _____/Гадоев М.Г. протокол № <u>3</u> от «22» февраля 2019 г.	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОП пройден Ст.диспетчер УМО  _____/Баишева О.Ю. «28» марта 2019 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОП Председатель УМС  /Константинова Т.П./ протокол УМС № 3 от «29» марта 2019 г.		Эксперт УМС  /Егорова М.В. «29» марта 2019 г.

Мирный 2019

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.О.23 Математическая статистика
Трудоемкость 4 з.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Цель освоения:

- подготовка студентов к практической деятельности по сбору, обработке, анализу данных, характеризующих социально-экономическое развитие страны;
- освоение студентами теоретических положений и категорий статистической науки, основных методов статистического анализа и на основе данных статистического анализа делать необходимые выводы для принятия тех или иных решений, что необходимо в условиях рыночной экономики.

Краткое содержание дисциплины: Выборочный метод. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки. Доверительные интервалы. Методы расчета сводных характеристик выборки. Проверка гипотез. Элементы теории корреляции. Линейная корреляция. Криволинейная корреляция.

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

Наименование категории (группы) компетенций	Планируемые результаты освоения программы (код и содержание компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ОПК	ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.	Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук. Умеет использовать их в профессиональной деятельности. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.	Знать: основные понятия, формулировки и доказательства важнейших утверждений, а также примеры их практического применения; основные понятия и теоремы, по темам, заданным для самостоятельного изучения; аксиоматику вероятностных моделей; особенности различных видов моделей и их построение с помощью ПК. Уметь: анализировать полученные данные, выбирать метод для решения задачи и анализировать полученный результат; решать различные задачи и уметь обосновать выбранные методы использовать	Контрольная работа, вопросы к устному опросу, тест

			<p>основные законы естественнонаучных дисциплин.</p> <p>Владеть: навыками анализа различных видов литературных источников, включая электронные ресурсы; способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности подбирая сочетания различных методов, для описания и анализа вероятностных моделей; методами обработки начальных данных.</p>	
--	--	--	---	--

1.3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.О.23	Математическая статистика	4	Б1.О.16 Алгебра и аналитическая геометрия Б1.О.13 Математический анализ I Б1.О.14 Математический анализ II Б1.О.15 Математический анализ III Б1.О.22 Теория вероятностей	Б1.В.ДВ.08.01 Теория случайных процессов

1.4. Язык преподавания: русский

2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Выписка из учебного плана:

Код и название дисциплины по учебному плану	Б1.О.23 Математическая статистика	
Курс изучения	2	
Семестр(ы) изучения	4	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Экзамен	
Курсовой проект/ курсовая работа (указать вид работы при наличии в учебном плане), семестр выполнения	-	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	4	
Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:	144	
№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО, в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	76	-
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	36	-
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:	36	-
- семинары (практические занятия, коллоквиумы и т.п.)	36	-
- лабораторные работы	-	-
- практикумы	-	-
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	4	
№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)	41	
№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)	27	

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Распределение часов по темам и видам учебных занятий

Тема	Всего часов	Контактная работа, в часах									Часы СРС
		Лекции	из них с применением ЭО и ДОТ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с применением ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОТ	Практикумы	из них с применением ЭО и ДОТ	КСР (консультации)	
Статистические модели и основные задачи статистического анализа	38	12		12		-	-	-	-	1	13
Статистические оценки параметров распределения	39	12		12		-	-	-	-	1	14
Статистическая проверка статистических гипотез.	40	12		12		-	-	-	-	2	14
Всего часов	117	36		36		-	-	-	-	4	41

3.2. Содержание тем программы дисциплины

Тема 1. Статистические модели и основные задачи статистического анализа.

Статистические модели и основные задачи статистического анализа, примеры; экспоненциальные семейства.

Тема 2. Статистические оценки параметров распределения.

Статистическое оценивание, методы оценивания; неравенство информации; достаточные статистики; условное распределение, условное математическое ожидание; улучшение несмещенной оценки посредством усреднения по достаточной статистике; полные достаточные статистики; наилучшие несмещенные оценки; теорема факторизации; линейная регрессия с гауссовыми ошибками; факторные модели; общие линейные модели; достаточные статистики в линейных моделях; метод наименьших квадратов, ортогональные планы; анализ одной нормальной выборки, доверительные интервалы.

Тема 3. Статистическая проверка статистических гипотез.

Проверка статистических гипотез, основные понятия; лемма Неймана-Пирсона; равномерно наиболее мощные критерии, примеры; проверка линейных гипотез в линейных моделях; критерий К.Пирсона «хи-квадрат»; оценки наибольшего правдоподобия, состоятельность; понятие асимптотической нормальности случайной последовательности; асимптотическая нормальность оценок максимального правдоподобия; примеры преобразований, стабилизирующих экспертные оценки.

3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

При проведении занятий применяется игровое проектирование, компьютерная симуляция, дискуссия.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

1. Подготовка к лабораторным занятиям.
2. Самостоятельное изучение отдельных вопросов в соответствии со структурой дисциплины, составление конспектов.
3. Самостоятельное выполнение лабораторных работ.
4. Подготовка к тестированию, аудиторной контрольной работе.
5. Выполнение домашних заданий.
6. Подготовка к промежуточной аттестации.

Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
1.	Статистические модели и основные задачи статистического анализа	Решение задач, тестов	13	Оценка по БРС
2.	Статистические оценки параметров распределения	Решение задач, тестов	14	Оценка по БРС
3.	Статистическая проверка статистических гипотез.	Решение задач, тестов	14	Оценка по БРС

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рейтинговый регламент по дисциплине с экзаменом:

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
Проработка материала по теме №4-5	4	5
СРС №4-5	9	15
Контрольная работа по теме №4-5	3	5
Проработка материала по теме №6-7	4	5
СРС №6-7	9	15
Контрольная работа №6-7	3	5
Проработка материала по теме №8	4	5
СРС №8	6	10
Контрольная работа №8	3	5
Количество баллов для допуска к экзамену (min-max)	45	70

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Показатель оценивания (по П.1.2.РПД)	Уровни освоения	Критерий оценивания	Оценка
ОПК-1	Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических	Знать: основные понятия, формулировки и доказательства важнейших утверждений, а	Высокий	Освоены все компетенции. Студент показывает отличные теоретические и практические знания по дисциплине. Может самостоятельно найти пути решения поставленной задачи.	отлично

<p>и (или) естественных наук. Умеет использовать их в профессиональной деятельности. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.</p>	<p>также примеры их практического применения; основные понятия и теоремы, по темам заданным для самостоятельного изучения; аксиоматику вероятностных моделей; особенности различных видов моделей и их построение с помощью ПК.</p> <p>Уметь: анализировать полученные данные, выбирать метод для решения задачи и анализировать полученный результат; решать различные задачи и уметь обосновать выбранные методы использовать основные законы естественнонаучных дисциплин.</p> <p>Владеть: навыками анализа различных видов литературных источников, включая электронные ресурсы; способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности подбирая сочетания различных методов, для</p>	Базовый	Студент показывает хорошие знания по дисциплине. Может применять полученные знания при решении базовых прикладных задач.	хорошо
		Минимальный	Студент показывает хорошие теоретические знания. Знает основные алгоритмы решения задач.	удовлетворительно
		Не освоены	Знания студента по дисциплине минимальны.	неудовлетворительно

	описания и анализа вероятностных моделей; методами обработки начальных данных.			
--	--	--	--	--

6.2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Коды оцениваемых компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Оцениваемый показатель (ЗУВ)	Тема	Образец типового (тестового или практического) задания (вопроса)
ОПК-1	Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук. Умеет использовать их в профессиональной деятельности. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.	Знать: основные понятия, формулировки и доказательства важнейших утверждений, а также примеры их практического применения; основные понятия и теоремы, по темам заданным для самостоятельного изучения; аксиоматику вероятностных моделей; особенности различных видов моделей и их построение с помощью ПК. Уметь: анализировать полученные данные, выбирать метод для решения задачи и анализировать полученный результат; решать различные задачи и уметь обосновать выбранные методы использовать основные законы естественнонаучных дисциплин. Владеть: навыками анализа различных видов литературных источников, включая электронные ресурсы; способностью использовать современные информационнокоммуникационные технологии	Статистические модели и основные задачи статистического анализа	Статистические модели и основные задачи статистического анализа. Экспоненциальные семейства.
			Статистические оценки параметров распределения	Статистическое оценивание, методы оценивания. Неравенство информации. Достаточные статистики. Условное распределение, условное математическое ожидание. Улучшение несмещенной оценки посредством усреднения по достаточной статистике. Полные достаточные статистики. Наилучшие несмещенные оценки. Теорема факторизации. Линейная регрессия с гауссовыми

<p>в профессиональной деятельности подбирая сочетания различных методов, для описания и анализа вероятностных моделей; методами обработки начальных данных.</p>		<p>ошибками. Факторные модели, общие линейные модели. Достаточные статистики в линейных моделях. Метод наименьших квадратов, ортогональные планы. Анализ одной нормальной выборки, доверительные интервалы.</p>
	<p>Статистическая проверка статистических гипотез.</p>	<p>Проверка статистических гипотез, основные понятия. Лемма Неймана-Пирсона. Равномерно наиболее мощные критерии, примеры. Проверка линейных гипотез в линейных моделях. Критерий К.Пирсона «хи-квадрат». Оценки наибольшего правдоподобия. Состоятельность. Понятие асимптотической нормальности случайной последовательности. Асимптотическая нормальность оценок максимального правдоподобия. Примеры преобразований, стабилизирующих экспертные оценки.</p>

6.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Текущий контроль осуществляется на каждом занятии по всем темам курса в виде устного опроса, небольших задач, проверки знания терминов.

Промежуточный контроль является заключительным занятием по основным разделам программы в виде контрольной работы.

Итоговый контроль проводится в виде экзамена. На экзамене студенты получают билет, состоящий из трех заданий (двух теоретических и одного практического).

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	МПТИ СВФУ, кафедральная библиотека и кол-во экземпляров	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)
Основная литература				
1	Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Юнити-Дана, 2009	МО		
2	Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебное пособие. – М.: Юрайт, 2014			
3	Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. Учебное пособие. – М.: Юрайт, 2013			
4	Натан А.А. Математическая статистика учебное пособие М.: МЗ Пресс 2005		15	
Дополнительная литература				

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть - Интернет), необходимых для освоении дисциплины

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru

2. ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>

3. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения лекционных и практических занятий используются аудитории, оборудованные интерактивной доской, компьютерами.

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

10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий;
- использование специализированных и офисных программ.

10.2. Перечень программного обеспечения

Пакет локальных офисных программ для работы с документами (лицензия № 62235736 от 06.08.2013 г.) АО «СофтЛайн Интернет Трейд» на право использования программ для ЭВМ: Microsoft (Windows, Office).

10.3. Перечень информационных справочных систем

Консультант, Гарант

