

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 01.09.2023 16:07:11

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет

«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

И.Г. Игнатова

«01» сентября 2020 г.

М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Статистика»

Направление подготовки – **38.03.02 «Менеджмент»**

Направленность (профиль) – «Финансовый и инвестиционный менеджмент»

Москва 2020

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем	ОПК-2.Стат Способен применять понятия и методы математической статистики для сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием пакетов математических программ	Знания: основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики Умения: применять знания и методы теории вероятностей и математической статистики к решению задач теоретического и прикладного характера, использовать их при изучении управленческих задач Опыт деятельности: применение понятий и методов теории вероятностей и математической статистики при решении поставленных управленческих задач, в том числе с использованием пакетов математических программ

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть блока 1 "Дисциплины (модули)" образовательной программы, изучается на 2 курсе в 3-м семестре (очная форма обучения).

Входные требования к дисциплине: знания, умения по дисциплинам математика, линейная алгебра и опыт их применения к решению практико-ориентированных задач.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
2	3	7	252	32	–	48	136	Экз (36), ЗаО (КР)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Теория вероятностей	20	–	22	29	Контрольная работа
					Защита индивидуального задания № 1
					Защита индивидуального задания № 2
					Тестирование для самопроверки № 1
					Тестирование для самопроверки № 2
2. Математическая статистика	12	–	26	107	Рубежный контроль
					Защита индивидуального задания № 3
					Тестирование для самопроверки № 3
					Защита курсовой работы

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Множества и подмножества. Операции над множествами. Булеан. Основные понятия комбинаторного анализа. Выборки и упорядочения. Правила сложения и умножения. Формулы для подсчета числа перестановок и сочетаний с повторениями и без повторений.
	2	2	Предмет теории вероятностей. Совместные и несовместные события. Классическое определение вероятности. Вероятностное пространство. Геометрические вероятности. Задача о встрече. Парадокс Бертрана.
	3	2	Теорема сложения вероятностей. Условные вероятности. Теорема умножения вероятностей. Зависимые и независимые события. Формулы полной вероятности и Байеса.
	4	2	Случайные величины. Функции распределения случайных величин и их свойства. Системы дискретных случайных величин. Ус-

			ловные законы распределения. Независимость случайных величин. Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Функции от дискретных случайных величин.
	5	2	Схема Бернулли. Биномиальное распределение случайных величин и его свойства. Распределение Пуассона (закон редких явлений) и его свойства. Композиционная устойчивость распределения Пуассона.
	6	2	Непрерывные случайные величины. Свойства плотности распределения. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Числовые характеристики случайных величин. Основные свойства математического ожидания и дисперсий случайных величин.
	7–8	4	Нормальное распределение, его числовые характеристики. Асимметрия и эксцесс. Функция Лапласа и ее свойства. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в интервал. Правила трех сигм. Равномерное распределение случайных величин и его свойства. Композиционная устойчивость распределений хи-квадрат и нормального.
	9	2	Системы случайных величин. Числовые характеристики систем случайных величин. Ковариация. Коэффициент корреляции и его свойства. Независимость и некоррелированность случайной величины. Нормальное распределение на плоскости и его свойства.
	10	2	Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема и следствия из нее. Теорема Муавра-Лапласа.
2	11	2	Предмет математической статистики. Основные понятия: генеральная совокупность, выборка, гистограмма, функция правдоподобия, статистика. Выборочные характеристики. Распределения хи-квадрат, Стюдента и Фишера. Вариационный ряд и порядковые статистики
	12–13	4	Точечные статистические оценки и их свойства: состоятельность, несмещенность и эффективность. Несмещенные и состоятельные оценки для математического ожидания и дисперсии. Распределения выборочного среднего и дисперсии из нормально распределенной генеральной совокупности. Доверительные интервалы. Доверительные интервалы для среднего и дисперсии нормально распределенной генеральной совокупности.
	14–15	4	Проверка статистических гипотез. Выборочное пространство. Критическая область. Критерий. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости и мощность критерия. Простые и сложные гипотезы. Проверка гипотез о равенстве средних и дисперсий нормально распределенных генеральных совокупностей. Гипотезы о виде законов распределения генеральной совокупности. Критерии согласия хи-квадрат.
	16	2	Цепи Маркова и их использование в моделировании социально-экономических процессов.

4.2. Практические занятия

№ модуля	№ практического занятия	Объём занятий (часы)	Краткое содержание
1	1–2	4	Элементы комбинаторного анализа: выборки с возвращением и без возвращения, упорядоченные и неупорядоченные. Непосредственный подсчет вероятностей по комбинаторным формулам.
	3–4	4	Случайные события. Совместные и несовместные события. Классическое определение вероятности. Геометрические вероятности.
	5	2	Формула условной вероятности. Независимость событий. Теоремы сложения и умножения. Формулы полной вероятности и Байеса.
	6–7	4	Схема Бернулли. Дискретные случайные величины. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Функции от дискретных случайных величин. Системы дискретных случайных величин. Контрольная работа.
	8	2	Непрерывные случайные величины. Нормальное распределение, его числовые характеристики. Асимметрия и эксцесс. Функция Лапласа и ее свойства. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в интервал. Правило трех сигм. Равномерное распределение.
	9–10	4	Системы случайных величин. Ковариация. Коэффициент корреляции и его свойства. Независимость и некоррелированность случайной величины. Нормальное распределение на плоскости и его свойства.
2	11	2	Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема и следствия из нее. Теорема Муавра-Лапласа и ее приложения.
	12–14	6	Основные понятия математической статистики: генеральная совокупность, выборка, гистограмма, функция правдоподобия, статистика. Точечные оценки параметров распределений. Доверительные интервалы. Построение доверительных интервалов для параметров распределения.
	15–17	6	Проверка статистических гипотез. Проверка гипотез о равенстве средних и дисперсий нормально распределенных генеральных совокупностей. Гипотезы о виде законов распределения генеральной совокупности. Критерии согласия хи-квадрат.
	18–24	8	Элементы линейного регрессионного анализа. Прогнозирование на основе регрессионной модели.

4.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля	Дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1		6	Работа с учебными пособиями, конспектами лекций, материалами ЭМИРС и ресурсами Интернет по освоению содержания лекций
		5	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 1–10
		2	Подготовка к контрольной работе
		10	Выполнение индивидуальных домашних заданий № 1 и № 2
		3	Выполнение тестов для самопроверки № 1, № 2
		3	Подготовка и прохождение теста (рубежного контроля)
2		14	Работа с учебными пособиями, конспектами лекций, материалами ЭМИРС и ресурсами Интернет по освоению содержания лекций
		20	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 11–24
		25	Выполнение индивидуального домашнего задания № 3
		3	Выполнение теста для самопроверки № 3
		45	Выполнение и защита курсовой работы

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

1. Применение регрессионного анализа в задачах экономики.
2. Применение метода наименьших квадратов в экономике.
3. Анализ тренд-сезонных экономических процессов.
4. Анализ временных рядов.
5. Метод подвижного (скользящего) среднего.
6. Метод экспоненциального сглаживания.
7. Применение корреляционного анализа в задачах экономики и менеджмента.
8. Применение компонентного анализа в задачах экономики и менеджмента.
9. Применение факторного анализа в задачах экономики и менеджмента.
10. Применение кластерного анализа в задачах экономики и менеджмента.
11. Статистический анализ экспериментальных данных в линейной регрессионной модели.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС: <http://orioks.miet.ru/>):

- ✓ Список литературы по дисциплине;
- ✓ Методические рекомендации студентам по дисциплине;
- ✓ Семестровый план организации занятий по дисциплине;
- ✓ Вопросы к экзамену;
- ✓ Порядок начисления баллов по накопительной балльной оценке дисциплины;

- ✓ График контрольных мероприятий по дисциплине;
- ✓ Электронные учебники и пособия по дисциплине.

Модуль 1. Теория вероятностей.

- ✓ Конспекты лекций и практических занятий, содержащие изложение теоретического материала модуля;
- ✓ Учебно-методические рекомендации для выполнения текущих домашних заданий, включающие решение типовых примеров модуля;
- ✓ Видео-лекции по модулю (содержатся в разделе «Электронное обучение»);
- ✓ Тесты для самопроверки (содержатся в разделе «Электронное обучение»);
- ✓ Индивидуальные задания по модулю (содержатся в разделе «Электронное обучение»).

Модуль 2. Статистика.

- ✓ Конспекты лекций и практических занятий, содержащие изложение теоретического материала модуля;
- ✓ Учебно-методические рекомендации для выполнения текущих домашних заданий, включающие решение типовых примеров модуля;
- ✓ Видео-лекции по модулю (содержатся в разделе «Электронное обучение»);
- ✓ Тесты для самопроверки (содержатся в разделе «Электронное обучение»);
- ✓ Индивидуальные задания по модулю (содержатся в разделе «Электронное обучение»).

Курсовая работа.

- ✓ Образцы постановок задач;
- ✓ Тренировочные работы по моделированию временных рядов;
- ✓ Массивы временных рядов с сезонными составляющими;
- ✓ Методические указания по выполнению курсовой работы.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература:

1. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие. Ч. 1 / В.В. Бардушкин, А.М. Ревякин, И.В. Бардушкина; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". – М. : МИЭТ, 2017. – 180 с. – Имеется электронная версия издания. - ISBN 978-5-7256-0812-0.
2. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие. Ч. 2: Математическая статистика / В.В. Бардушкин, А.М. Ревякин, И.В. Бардушкина; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". – М. : МИЭТ, 2017. – 224 с. – Имеется электронная версия издания. - ISBN 978-5-7256-0818-2.
3. Сборник задач для самостоятельной работы студентов по курсу "Статистика": Учеб.-методическое пособие / А.М. Ревякин, И.В. Бардушкина, В.В. Бардушкин; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". – М. : МИЭТ, 2016. – 160 с.

Дополнительная литература

4. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL: Учеб. Пособие / Э.А.Вуколов – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Форум, 2008. – 464 с.
5. Лабораторный практикум по курсу "Теория вероятностей и математическая статистика" / В. В. Бардушкин [и др.] ; М-во образования и науки РФ, Федеральное агентство

по образованию, МГИЭТ(ТУ). – М. : МИЭТ, 2009. – 116 с. - Имеется электронная версия издания.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Лань: электронно-библиотечная система. – Санкт-Петербург, 2011. – URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 30.09.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 09.02.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

3. Math-Net.Ru: – общероссийский математический портал: сайт. – Москва, Математический институт им. В. А. Стеклова РАН, 2020. – URL: <http://www.mathnet.ru/> (дата обращения: 06.04.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Дисциплина реализуется путем проведения групповых практических и потоковых лекционных занятий в аудиториях вуза по расписанию и внеаудиторной самостоятельной работы.

В обучении используются внутренние электронные ресурсы (видеолекции, текстовые материалы лекций и практических занятий, указания к выполнению индивидуальных заданий) электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС <http://orioks.miet.ru>. Основное назначение этих ресурсов – оказание помощи студентам при самостоятельной работе, а также в самостоятельном освоении отдельных тем дисциплины при пропуске занятий. Они могут также использоваться для более углубленного изучения дисциплины и при подготовке к сдаче промежуточной аттестации, при назначении индивидуальных учебных планов студенту.

Информационно-коммуникативные технологии с использованием сети Интернет применяются для консультирования студентов, приема выполненных индивидуальных заданий, выполнения тестов самопроверки. Применение данных технологий позволяет осуществлять при необходимости более оперативное взаимодействие преподавателя и студента.

При необходимости дисциплина частично или полностью может реализовываться с применением дистанционных технологий.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование, доска	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC
Учебная аудитория	Доска	Не требуется

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИ-ЭТ	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

Фонд оценочных средств по подкомпетенции ОПК-2.Стат «Способен применять понятия и методы математической статистики для сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием пакетов математических программ» представлен отдельным документом и размещен в составе УМК дисциплины в электронной информационной образовательной среде ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения.

Дисциплина изучается в третьем семестре. Ежеженедельно читается одна лекция и проводится одно или два практических занятия в зависимости от расписания занятий. Кроме того, еженедельно лектором и преподавателями, ведущими практические занятия, проводятся консультации.

В начале семестра студентам предоставляется семестровый план организации занятий по дисциплине. План содержит описание содержания лекций (для каждой лекции описывается ее содержание и указываются параграфы или страницы учебных пособий, а также внешних электронных ресурсов, в которых изложено ее содержание); планы практических занятий с указанием номеров задач из указанной литературы для решения в аудитории и самостоятельно, темы индивидуальных домашних заданий, сроки их выдачи и приема решений; темы, длительность и сроки контрольных работ, темы тестов самопроверки, организация подготовки и выполнения курсовых работ, используемые базы данных и электронные материалы из ОРИОКС. Семестровый план размещается в ОРИОКС: <http://orioks.miet.ru/>.

Лектор дисциплины или преподаватель может рекомендовать дополнительные учебные материалы в ходе семестра. Они могут размещаться в ОРИОКС или на сайте МИЭТ в разделе ЭМИРСы <http://orioks.miet.ru/oroks-miet/srs.shtml>. Для нахождения нужно в меню выбрать кафедру ВМ-2, а затем ввести логин и пароль. Поиск материалов лучше всего осуществлять по пункту меню «Поиск ИР» по фамилии, имени и отчеству лектора.

На первой неделе семестра кафедрой утверждается порядок начисления баллов по накопительной балльной системе выставления оценки по дисциплине. Данный порядок размещается в ОРИОКС и доступен студентам в личном кабинете.

График консультаций сообщается лектором и преподавателем.

Посещение лекций и практических занятий является обязательным. Посещение консультаций необязательное, за исключением тех случаев, когда преподаватель персонально приглашает студента на консультацию.

На лекциях необходимо вести их конспект. Конспект лекций должен быть подробным. Распространенная ошибка студентов – записывать только то, что пишет лектор на доске, более того, часто записи сокращаются до формул, написанных на доске. Считается, что комментарии лектора не имеют большого значения, либо их легко восстановить по формулам. Практика показывает, что это ошибочное мнение и конспект, состоящий из одних формул, бесполезен. Желательно в конспекте оставлять поля для внесения поправок. Также желательно прочитать текст лекций перед соответствующим практическим занятием, на полях сделать пометки о возникших при чтении вопросах и получить на них ответы на консультации лектора. Если при чтении конспекта лекции не возникает вопросов, то он прочитан невнимательно!

На практических занятиях преподаватель отвечает на вопросы студентов по всем неясным моментам решения заданий, а также по всем задачам, которые были заданы для самостоятельного решения, но не были решены.

Рекомендуется также использовать ЭМИРСы по дисциплине, в которых более подробно разбираются методы решения типовых задач, а также некоторые вопросы теории. ЭМИРСы призваны:

- оказать помощь по освоению отдельных тем курса студентам, пропустившим соответствующие занятия;
- предоставить консультацию по методам решения задач, по теоретическим понятиям за счет рассмотрения многочисленных примеров решения задач, иллюстрирующих примеры к теоретическим понятиям;
- оказать помощь в самостоятельной проверке уровня освоения понятий и методов решения задач путем выполнения в онлайн-режиме тестов по отдельным разделам.

Особое внимание следует обратить на соблюдение графика выполнения индивидуальных заданий (БДЗ). Задания БДЗ выдаются студентам заранее на срок, как правило, не менее одной недели. Распространенная ошибка – отложить выполнение БДЗ на последний день. Чаще всего это ведет к ошибкам в решении заданий и неполному выполнению БДЗ. Задания БДЗ должны выполняться в отдельной тетради. В отличие от контрольных работ, выполняемых в аудитории, индивидуальные задания после назначенного срока не принимаются и не пересдаются. Индивидуальные задания содержат практико-ориентированные задачи на опыт деятельности. Лучшие работы могут быть представлены на студенческих конференциях (конкурсах).

Все содержание дисциплины разбито на два модуля. Каждый модуль является логически завершенной частью курса. Успешность освоения каждого модуля оценивается по результатам выполнения обязательных контрольных мероприятий.

По дисциплине выполняется курсовая работа. Студентам предлагаются несколько тем на выбор, список литературы и образцы постановок задач. Выполнение курсовой работы предусматривает несколько этапов: изучение необходимого теоретического материала, постановка задачи, выполнение с использованием пакетов прикладных программ, анализ результатов и формулировка выводов по работе, оформление, защита. Оценка по курсовой работе выставляется независимо от оценки по дисциплине.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия (в сумме 45 баллов), активность, посещаемость занятий (в сумме 15 баллов), сдача экзамена (40 баллов).

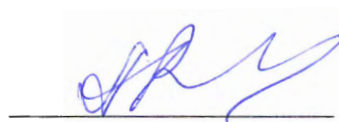
По сумме баллов выставляется итоговая оценка по дисциплине за семестр.

Этапы выполнения курсовой работы оцениваются баллами: изучение необходимого теоретического материала – максимально 15 баллов, постановка задачи – 10 баллов, выполнение с использованием пакетов прикладных программ, анализ результатов и формулировка выводов по работе – 15 баллов, оформление, защита – 60 баллов. Оценка по курсовой работе выставляется независимо от оценки по дисциплине.

Структура и график контрольных мероприятий доступны в ОРИОКС <http://orioks.miet.ru/>.

Разработчик:

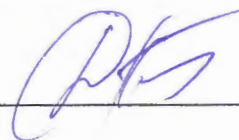
Доцент кафедры ВМ-2, к. ф.-м. н., доцент



(А.М. Ревякин)

Рабочая программа дисциплины «Статистика» по направлению подготовки 38.03.02 «Менеджмент», направленности (профилю) «Финансовый и инвестиционный менеджмент» разработана на кафедре ВМ-2, и утверждена на заседании кафедры 30 сентября 2020 года, протокол № 2.

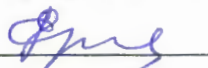
Заведующий кафедрой ВМ-2

 /С.Г. Кальней/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой ЭМФ

Заведующий кафедрой ЭМФ

 /Г.П. Ермошина/

Программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК

 /И.М. Никулина/

Программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки

 /Т.П. Филиппова/