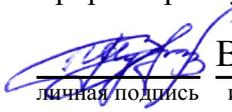


Аккредитованное образовательное частное учреждение высшего образования
«Московский финансово-юридический университет МФЮА»
Документальная информация о владельце:
ФИО: Забелин Алексей Григорьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.03.2022 21:01:20
Уникальный программный ключ:
672b4d4e1ca30b0f66ad5b6309d064a94afcfdbc652d927620ac07f8fdabb79
Рассмотрено и одобрено на заседании
учебно-методического совета

УТВЕРЖДАЮ

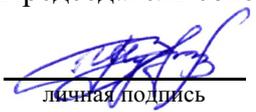
Проректор по учебной работе


В.В. Шутенко
личная подпись инициалы, фамилия

« 26 » июля 2021 г.

Протокол № 11 от 26.07.2021

Председатель совета


В.В. Шутенко
личная подпись инициалы, фамилия

Воронько Татьяна Анатольевна

(уч. звание, степень, ФИО авторов программы)

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Теория вероятностей и математическая статистика

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки (специальность): 09.03.03 Прикладная информатика
(код, наименование без кавычек)

ОПОП: Прикладная информатика в экономике
(наименование)

Форма освоения ОПОП: очная, очно-заочная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Общая трудоемкость: 4 (з.е.)

Всего учебных часов: 144 (ак. час.)

Формы промежуточной аттестации	СЕМЕСТР		
	очная	очно-заочная	заочная
Экзамен	4	4	4

Москва 2021 г.

Год начала подготовки студентов - 2021

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины	развитие навыков применения теоретико-вероятностных методов, статистических методов при анализе данных, а так же изучение закономерностей случайных явлений и их свойств.
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - овладеть навыками применения методов математического анализа и обработки данных; - использовать математические методы при решении прикладных задач и при анализе теоретических проблем в своей профессиональной сфере; - выявлять математическую сущность работы с экономическими данными; - проводить анализ полученных данных и оценку их достоверности - использовать теорию вероятностей и проводить анализ статистических данных.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок 1 «Дисциплины (модули)»	
Дисциплины и практики, знания и умения по которым необходимы как "входные" при изучении данной дисциплины	Линейная алгебра Математический анализ
Дисциплины, практики, ГИА, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	Математическая логика и теория алгоритмов Современные системы компьютерной математики Теория нечетких множеств Теория систем и системный анализ

3. Требования к результатам освоения дисциплины

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.
Степень сформированности компетенций**

Индикатор	Название	Планируемые результаты обучения	ФОС
ОПК1 Способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности			
ОПК-1.1	Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	Знает основы математики.	Тест
ОПК-1.2	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных знаний, методов математического анализа и моделирования.	Практическое задание
ОПК-1.3	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Контрольная работа
ОПК6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования			

ОПК-6.1	Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.	Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования	Тест
ОПК-6.2	Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий	Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий	Практическое задание
ОПК-6.3	Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.	Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий	Контрольная работа

4. Структура и содержание дисциплины

Тематический план дисциплины

№	Название темы	Содержание	Литература	Индикаторы
1.	Элементы комбинаторики.	Факториал. Принципы комбинаторики. Правило суммы и правило произведения. Сочетания, перестановки, размещения с повторами и без повторений.	9.1.1, 9.2.1, 9.2.2, 9.1.2, 9.2.3	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
2.	Случайные события.	Классическая схема абстрактных событий. Опыт, событие. Классификация событий. Аксиоматическая схема абстрактных событий. Шансы. Полная группа событий.	9.1.1, 9.2.1, 9.1.3, 9.1.4, 9.2.2, 9.2.4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
3.	Простейшие вероятностные схемы.	Вероятностная модель стохастического эксперимента с конечным или счетным множеством элементарных событий. Классическое определение вероятности события. Геометрическое, статистическое и аксиоматическое определения вероятности события. Теоремы сложения вероятностей.	9.1.1, 9.2.1, 9.1.3, 9.2.2, 9.2.4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3

4.	Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Вероятность сложного события.	Понятие условной вероятности. Свойства и геометрическая интерпретация условной вероятности события. Теорема умножения вероятностей. Зависимые и независимые случайные события. Формула полной вероятности. Формула гипотез.	9.1.1, 9.2.1, 9.1.4, 9.2.2, 9.2.4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
5.	Последовательность независимых испытаний.	Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная формула Муавра-Лапласа. Интегральная формула Муавра-Лапласа. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.	9.1.1, 9.2.1, 9.1.3, 9.2.5, 9.2.2, 9.2.4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
6.	Случайные величины.	Определение случайной величины. Функция распределения случайной величины. Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные величины. Независимость случайных величин. Некоторые операции над дискретными случайными величинами	9.1.1, 9.2.1, 9.1.4, 9.2.5, 9.2.2, 9.2.4	ОПК-1.1 ОПК-6.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.2 ОПК-6.3
7.	Числовые характеристики случайных величин.	Математическое ожидание дискретной случайной величины. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Понятия о моментах случайных величин.	9.1.1, 9.2.1, 9.1.3, 9.1.4, 9.2.5, 9.2.2, 9.2.4	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-1.2 ОПК-6.2 ОПК-6.3
8.	Основные законы распределения.	Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальный закон распределения.	9.1.1, 9.2.1, 9.1.3, 9.1.4, 9.2.2, 9.2.4	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.2 ОПК-6.1
9.	Основные понятия выборочного метода и задачи математической статистики.	Предмет математической статистики. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационные и статистические ряды и их графическое изображение. Эмпирическая функция распределения. Числовые характеристики статистического распределения.	9.2.1, 9.1.3, 9.2.5, 9.2.2, 9.2.4	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

10.	Оценки параметров распределения. Проверка статистических гипотез.	<p>Понятие о точечной оценке числовой характеристики и параметра распределения. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии. Относительная частота как точечная оценка вероятности события. Методы получения точечных оценок</p> <p>Постановка задачи интервального оценивания. Доверительный интервал для математического ожидания нормального распределения. Доверительные интервалы для дисперсии нормального распределения</p> <p>Постановка задачи проверки статистических гипотез. Статистический критерий. Общая схема проверки статистических гипотез. Проверка гипотезы о законе распределения.</p>	9.1.1, 9.2.1, 9.1.3, 9.1.4, 9.2.5, 9.2.2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
-----	---	---	---	--

Распределение бюджета времени по видам занятий с учетом формы обучения

Форма обучения: очная, 4 семестр

№	Контактная работа	Аудиторные учебные занятия			Самостоятельная работа
		занятия лекционного типа	лабораторные работы	практические занятия	
1.	5	2	0	3	6
2.	5	2	0	3	6
3.	5	2	0	3	6
4.	5	2	0	3	6
5.	5	2	0	3	6
6.	5	1	0	4	6
7.	5	1	0	4	6
8.	4	1	0	3	6
9.	4	1	0	3	6
10.	5	2	0	3	6
	Промежуточная аттестация				
	4	0	0	0	32
	Консультации				
	0	0	0	0	0
Итого	52	16	0	32	92

Форма обучения: очно-заочная, 4 семестр

№	Контактная работа	Аудиторные учебные занятия			Самостоятельная работа
		занятия лекционного типа	лабораторные работы	практические занятия	
1.	3	1	0	2	6
2.	4	2	0	2	6
3.	3	1	0	2	6
4.	4	2	0	2	6
5.	4	2	0	2	8
6.	4	2	0	2	8

7.	4	2	0	2	8
8.	4	2	0	2	8
9.	3	2	0	1	8
10.	3	2	0	1	8
	Промежуточная аттестация				
	4	0	0	0	32
	Консультации				
	0	0	0	0	0
Итого	40	18	0	18	104

Форма обучения: заочная, 4 семестр

№	Контактная работа	Аудиторные учебные занятия			Самостоятельная работа
		занятия лекционного типа	лабораторные работы	практические занятия	
1.	1.5	0.5	0	1	8
2.	1.5	0.5	0	1	8
3.	1.5	0.5	0	1	8
4.	1.5	0.5	0	1	8
5.	1.5	0.5	0	1	10
6.	2	1	0	1	10
7.	1.5	0.5	0	1	10
8.	1.5	0.5	0	1	10
9.	1.5	0.5	0	1	10
10.	2	1	0	1	10
	Промежуточная аттестация				
	4	0	0	0	32
	Консультации				
	0	0	0	0	0
Итого	20	6	0	10	124

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе освоения дисциплины студенту необходимо посетить все виды занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины и выполнить контрольные задания, предлагаемые преподавателем для успешного освоения дисциплины. Также следует изучить рабочую программу дисциплины, в которой определены цели и задачи дисциплины, компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения. Рассмотреть содержание тем дисциплины; взаимосвязь тем лекций и практических занятий; бюджет времени по видам занятий; оценочные средства для текущей и промежуточной аттестации; критерии итоговой оценки результатов освоения дисциплины. Ознакомиться с методическими материалами, программно-информационным и материально техническим обеспечением дисциплины.

Работа на лекции

Лекционные занятия включают изложение, обсуждение и разъяснение основных направлений и вопросов изучаемой дисциплины, знание которых необходимо в ходе реализации всех остальных видов занятий и в самостоятельной работе студентов. На лекциях студенты получают самые необходимые знания по изучаемой проблеме. Непременным условием для глубокого и прочного усвоения учебного материала является умение студентов сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемые сведения. Внимательное слушание лекций предполагает

интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает усвоить материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями. Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор.

Практические занятия

Подготовку к практическому занятию следует начинать с ознакомления с лекционным материалом, с изучения плана практических занятий. Определившись с проблемой, следует обратиться к рекомендуемой литературе. Владение понятийным аппаратом изучаемого курса является необходимым, поэтому готовясь к практическим занятиям, студенту следует активно пользоваться справочной литературой: энциклопедиями, словарями и др. В ходе проведения практических занятий, материал, излагаемый на лекциях, закрепляется, расширяется и дополняется при подготовке сообщений, рефератов, выполнении тестовых работ. Степень освоения каждой темы определяется преподавателем в ходе обсуждения ответов студентов.

Самостоятельная работа

Студент в процессе обучения должен не только освоить учебную программу, но и приобрести навыки самостоятельной работы. Самостоятельная работа студентов играет важную роль в воспитании сознательного отношения самих студентов к овладению теоретическими и практическими знаниями, привитии им привычки к направленному интеллектуальному труду. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. Изучение литературы следует начинать с освоения соответствующих разделов дисциплины в учебниках, затем ознакомиться с монографиями или статьями по той тематике, которую изучает студент, и после этого – с брошюрами и статьями, содержащими материал, дающий углубленное представление о тех или иных аспектах рассматриваемой проблемы. Для расширения знаний по дисциплине студенту необходимо использовать Интернет-ресурсы и специализированные базы данных: проводить поиск в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

Подготовка к сессии

Основными ориентирами при подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине являются конспект лекций и перечень рекомендуемой литературы. При подготовке к сессии студенту следует так организовать учебную работу, чтобы перед первым днем начала сессии были сданы и защищены все практические работы. Основное в подготовке к сессии – это повторение всего материала курса, по которому необходимо пройти аттестацию. При подготовке к сессии следует весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнения работы.

6. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и самоконтроля по итогам освоения дисциплины

Технология оценивания компетенций фондами оценочных средств:

- формирование критериев оценивания компетенций;
- ознакомление обучающихся в ЭИОС с критериями оценивания конкретных типов оценочных средств;
- оценивание компетенций студентов с помощью оценочных средств;
- публикация результатов освоения ОПОП в личном кабинете в ЭИОС обучающегося;

Тест для формирования «ОПК-1.1»

Вопрос №1 . Упорядочить этапы подготовки данных для анализа

Тип ответа: Упорядочивание

Варианты ответов:

1. Проверка однородности данных для проведения требуемого анализа данных
2. Нормализация переменных
3. Снижение размерности пространства признаков
4. Стандартизованное описание признаков
5. Построение классификационных шкал признаков

Вопрос №2 .

Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, если все цифры в числе различны?

Варианты ответов:

1. 20
2. 60
3. 10
4. 125

Вопрос №3 .

Бросают два кубика. Какие из следующих событий случайные?

Тип ответа: Многие из многих

Варианты ответов:

1. $A = \{\text{на кубиках выпало одинаковое число очков}\}$
2. $B = \{\text{сумма очков на кубиках не превосходит 12}\}$
3. $C = \{\text{сумма очков на кубиках равна 11}\}$
4. $D = \{\text{произведение очков на кубиках равно 11}\}$

Вопрос №4 .

В коробке 3 красных, 3 желтых, 3 зеленых шара. Вытащили наугад 4 шара. Какие из следующих событий невозможные?

Тип ответа: Многие из многих

Варианты ответов:

1. Все вынутые шары одного цвета.
2. Все вынутые шары разных цветов.
3. Среди вынутых шаров есть шары разных цветов.
4. Среди вынутых есть шары всех трех цветов.

Вопрос №5 .

Бросили один раз два игральных кубика. Какова вероятность того, что на обоих гранях в сумме выпадет 7 очков?

Варианты ответов:

1. $1/36$
2. $1/12$
3. $1/6$
4. $6/12$

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	от 0% до 30% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Удовлетворительно	от 31% до 50% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Хорошо	от 51% до 80% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Отлично	от 81% до 100% правильных ответов из общего числа тестовых заданий

Практическое задание для формирования «ОПК-1.2»

Работа 3. 2 часть.

Определить наличие основной тенденции (тренда) по данным таблицы импорта молочных продуктов.

Год	Импорт молочных продуктов, млн. руб
1	12,2
2	10,3
3	18,4
4	19,2
5	6,1
6	21,2
7	14,2
8	23,95
9	13,8
10	17,1
11	5,8
12	14,5
13	27,0
14	12,0
15	17,7

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Работа выполнена не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Работа выполнена в полном объеме без ошибок с соблюдением необходимой последовательности действий

Контрольная работа для формирования «ОПК-1.3»

Задача 1.

Методом моментов найти оценку равномерно распределенной на отрезке $[a;b]$ случайной величины X .

Задача 2.

Проведено 5 независимых наблюдений над случайной величиной X , имеющей нормальное распределение $N(a, \sigma^2)$. Результаты наблюдения $x_1 = -25, x_2 = 34, x_3 = -20, x_4 = 10, x_5 = 21$. Построить для неизвестного $M(X) = a$ доверительный интервал. Считать $\gamma = 0,95$.

Задача 3.

Результаты измерения роста 50 случайным образом отобранных учащихся 4-х классов приведены ниже (в сантиметрах): 151, 148, 155, 149, 151, 156, 152, 152, 153, 148, 155, 153, 155, 151, 150, 151, 150, 149, 152, 153, 153, 154, 142, 150, 155, 151, 152, 142, 149, 148, 151, 150, 151, 147, 153, 152, 155, 151, 141, 149, 147, 152, 147, 152, 151, 155, 150, 150, 152, 153.

Задача 4.

Применяя метод наименьших квадратов, на основе опытных данных, представленных в таблице, построить линейную эмпирическую зависимость Y от X и дать оценку её точности. По найденной зависимости вычислить значение Y при $X=3,0$

X	1,2	1,7	2,2	2,7	3,2	3,7
Y	0,28	0,80	1,25	1,84	2,49	3,00

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Обучающийся не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач
Удовлетворительно	Обучающийся показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильно формулирует базовые понятия, допускает ошибки в решении практических задач, при этом владеет основными понятиями тем, выносимых на контрольную работу, необходимыми для дальнейшего обучения
Хорошо	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя
Отлично	Обучающийся показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач

Контрольная работа для формирования «ОПК-1.3»

Задача 1. Пусть вероятность изготовления нестандартного изделия при некотором технологическом процессе равна 0,06. Из партии берут изделие и сразу проверяют его качество. Если оно оказывается нестандартным, дальнейшие испытания прекращают, а партию задерживают. Если же изделие оказывается стандартным, берут следующее и т.д., но всего проверяют не более пяти изделий. Составить закон распределения числа проверяемых изделий.

Задача 2. Случайная величина X задана законом распределения:

Значение X	1	2	3	4	5
Вероятность	0,1	0,2	0,3	0,3	0,1

Составить закон распределения случайной величины $Y=3X^3$

Задача 3. Вычислить дисперсию дискретной случайной величины X , где X задана законом распределения:

Значение X_1	1	2	3
Вероятность	0,2	0,5	0,3

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
--------	---------------------

Неудовлетворительно	Обучающийся не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач
Удовлетворительно	Обучающийся показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильно формулирует базовые понятия, допускает ошибки в решении практических задач, при этом владеет основными понятиями тем, выносимых на контрольную работу, необходимыми для дальнейшего обучения
Хорошо	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя
Отлично	Обучающийся показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач

Контрольная работа для формирования «ОПК-1.3»

Задача 1.

Монета бросается 4 раза. Построить закон распределения числа выпадения герба.

Задача 2.

Дискретная случайная величина ξ задана законом распределения

ξ	-2	-1		1	5
P	0.1	0.3	0.3	0.2	0.1

Найти $M(\xi)$, $D(\xi)$ и $\sigma(\xi)$.

Задача 3.

Найти $M(\eta)$ и $D(\eta)$, если $\eta=2\xi+1$ и $M(\xi)=3$, $D(\xi)=1$.

Задача 4.

Случайная величина X имеет равномерное распределение на отрезке $[0;4]$. Найти вероятность попадания случайной величины на отрезок $[1;2]$.

Задача 5.

В результате тестирования группа из 25 человек набрала следующие баллы: 4, 1, 3, 4, 1, 0, 3, 3, 0, 4, 0, 0, 3, 1, 0, 2, 1, 3, 2, 3, 1, 3, 1, 2. Построить вариационный и статистический ряд.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Обучающийся не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач

Удовлетворительно	Обучающийся показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильно формулирует базовые понятия, допускает ошибки в решении практических задач, при этом владеет основными понятиями тем, выносимых на контрольную работу, необходимыми для дальнейшего обучения
Хорошо	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя
Отлично	Обучающийся показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач

Контрольная работа для формирования «ОПК-1.3»

Задача 1.

Сколько различных трехзначных чисел можно составить из цифр 1;3;5;7;9, если цифры при записи могут повторяться?

Задача 2.

Событие А состоит в выпадении нечетного числа очков, при однократном подбрасывании игральной кости. Событие В – выпадение числа очков не меньше 3. Определить а) событие С, которое является объединением (суммой) событий А и В; б) Событие D, которое является пересечением (произведением) событий А и В.

Задача 3.

В урне содержится 10 одинаковых на ощупь шаров, среди которых 7 белых и 3 черных. Наудачу вынимают 3 шаров. Найти вероятность того, что все шары белые.

Задача 4.

Известно, что в среднем 95% выпускаемой продукции удовлетворяет стандарту. Упрощенная схема контроля признает пригодной продукцию с вероятностью 0,93, если она стандартна, и с вероятностью 0,05, если она нестандартна. Найти вероятность того, что взятое наудачу изделие пройдет упрощенный контроль.

Задача 5.

Игральную кость подбрасывают 10 раз. Найти вероятность того, что шестёрка выпадет два раза.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Обучающийся не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач
Удовлетворительно	Обучающийся показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильно формулирует базовые понятия, допускает ошибки в решении практических задач, при этом владеет основными понятиями тем, выносимых на контрольную работу, необходимыми для дальнейшего обучения
Хорошо	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя

Отлично	Обучающийся показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач
---------	---

Контрольная работа для формирования «ОПК-1.3»

Задача 1. В магазине имеются конфеты 3-х видов. В каждую коробку упакованы конфеты одного вида. Сколькими способами можно составить набор из 5 коробок?

Задача 2. Подбрасывают две игральные кости. Найти вероятность события, состоящего в том, что выпавших очков кратно 4.

Задача 3. Вероятность того, что студент сдаст первый экзамен, равна 0,9, второй – 0,9, третий – 0,8. Найти вероятность того, что студент сдаст хотя бы один экзамен.

Задача 4. В торговую фирму поступили телевизоры от трех поставщиков в соотношении 1:4:5. 98% телевизоров от первого поставщика, 88% от второго и 92% от третьего не требуют ремонта в течении гарантийного срока. Найти вероятность, что случайно выбранный телевизор, поступивший в торговую сеть, не потребует ремонта

Задача 5. При включении зажигания двигатель начинает работать с вероятностью 0,6. Найти вероятность того, что двигатель начнет работать при третьем включении зажигания.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Обучающийся не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач
Удовлетворительно	Обучающийся показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильно формулирует базовые понятия, допускает ошибки в решении практических задач, при этом владеет основными понятиями тем, выносимых на контрольную работу, необходимыми для дальнейшего обучения
Хорошо	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя
Отлично	Обучающийся показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач

Тест для формирования «ОПК-6.1»

Вопрос №1 .

Отбор типа «берется каждый пятый предмет в генеральной совокупности» называется

Варианты ответов:

1. Простым случайным
2. Типическим
3. Механическим
4. Серийным

Вопрос №2 .

Вариационным рядом называется

Варианты ответов:

1. Последовательность вариант, записанных в возрастающем порядке
2. Наблюдаемые значения
3. Статистическое распределение выборки
4. Относительные частоты

Вопрос №3 .

Статистическую оценку называют несмещенной если...

Варианты ответов:

1. ее математическое ожидание равно оцениваемому параметру при любом объеме выборки.
2. ее математическое ожидание не равно оцениваемому параметру.
3. при заданном объеме выборки она имеет наименьшую возможную дисперсию.
4. при очень большом объеме выборки она стремится к оцениваемому параметру

Вопрос №4 .

Размах вариационного ряда

x_i 9 15 18

n_i 7 23 14

равен

Варианты ответов:

1. 15
2. 23
3. 18
4. 9

Вопрос №5 .

Если основная гипотеза имеет вид $H_0: a = 15$, то конкурирующей может быть...

Варианты ответов:

1. $H_1: a \leq 15$
2. $H_1: a \geq 15$
3. $H_1: a < 15$
4. $H_1: a = -15$

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	от 0% до 30% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Удовлетворительно	от 31% до 50% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Хорошо	от 51% до 80% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Отлично	от 81% до 100% правильных ответов из общего числа тестовых заданий

Практическое задание для формирования «ОПК-6.2»

Работа 6.

Имеются следующие показатели внешней торговли за 2 года:

№ п/п	Наименование товара	Базисный год		Отчетный год	
		Цена, тыс.руб	Объем, т	Цена, тыс.руб	Объем, т
1	А	10	20	12	25
2	В	5	30	4	40

Определить:

1 Индивидуальные индексы:

1.

1. цен;
2. физического объема (количества проданных товаров по видам);
3. стоимости (товарооборота).

2. Общие индексы:

1. цен;
2. физического объема (количества проданных товаров по видам);
3. стоимости (товарооборота).

3. Размер экономии показателей от снижения цен на рынке.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Работа выполнена не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Работа выполнена в полном объеме без ошибок с соблюдением необходимой последовательности действий

Контрольная работа для формирования «ОПК-6.3»

Задача 1. Задан закон распределения случайной величины X :

Значение	-1		1	3	5
Вероятность	0,1	0,2	0,3	0,15	0,25

Нарисовать полигон распределения.

Задача 2. Составить закон распределения разности независимых случайных величин X_1 и X_2 , имеющих следующие законы распределения:

Значение X_1		2	4
Вероятность	0,6	0,2	0,2

Значение X_2	-1	1
Вероятность	0,7	0,3

Задача 3. Вычислить дисперсии и средние квадратическое отклонения случайных величин X , закон распределения которой приведен ниже

Значение X	-2	-1		1	2
Вероятность	0,1	0,1	0,6	0,1	0,1

Задача 4 Если случайная величина X задана плотностью распределения $f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-2)^2}{18}}$, то $D(2X+3)$ равна:

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Обучающийся не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач
Удовлетворительно	Обучающийся показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильно формулирует базовые понятия, допускает ошибки в решении практических задач, при этом владеет основными понятиями тем, выносимых на контрольную работу, необходимыми для дальнейшего обучения
Хорошо	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя
Отлично	Обучающийся показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач

Вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Тема 1. Элементы комбинаторики.

1. Комбинаторика.
2. Выборки.
3. Упорядоченные и неупорядоченные выборки.
4. Факториал. Свойства факториалов.
5. Сочетания. Свойства сочетаний.
6. Правило суммы и правило произведения.
7. Упорядоченные множества (кортежи).
8. Размещения.
9. Перестановки.
10. Размещения с повторениями.
11. Комбинаторные уравнения.

Тема 2. Случайные события.

12. Случайные события и случайные величины. Вероятностная модель.
13. Сумма и произведение событий.
14. Дополнительное событие.
15. Достоверное и невозможное события.
16. Независимые и несовместные события.

Тема 3. Простейшие вероятностные схемы.

17. Вероятность события.
18. Полная группа.
19. Элементарное событие.
20. Базис равновероятных элементарных событий.
21. Сумма и произведения вероятностей.

Тема 4. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Вероятность сложного события.

22. Формула полной вероятности
23. Формула Байеса.
24. Аксиоматика Колмогорова.
25. Измеримые пространства.

Тема 5. Последовательность независимых испытаний.

26. Повторение испытаний.
27. Формула Бернулли.
28. Следствия формулы Бернулли.
29. Наивероятнейшее число появления события.
30. Формула Муавра-Лапласа.
31. Функция Лапласа.

Тема 6. Случайные величины.

32. Дискретные случайные величины
33. Законы распределения вероятностей случайных величин
34. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины.
35. Функция распределения вероятностей непрерывной случайной величины.

Тема 7. Числовые характеристики случайных величин.

36. Числовые характеристики положения случайной величины: математическое ожидание, мода, медиана, их свойства.
37. Числовые характеристики рассеивания случайной величины: дисперсия, среднеквадратичное отклонение, их свойства.
38. Числовые характеристики случайной величины. Начальные и центральные моменты. Центрированная случайная величина.

Тема 8. Основные законы распределения.

39. Биномиальное распределение случайной величины. Определение, законы, числовые характеристики.
40. Распределение Пуассона случайной величины: определение, законы, числовые характеристики.
41. Равномерное распределение случайной величины: определение, законы, числовые характеристики.
42. Показательное распределение случайной величины: определение, законы, числовые характеристики.
43. Показательный закон надежности. Функция надежности. Интенсивность отказов.
44. Нормальный закон распределения случайной величины. Его свойства.
45. Нормальный закон распределения случайной величины. Плотность распределения и функция распределения нормального закона.
46. Нормальный закон распределения случайной величины. Вероятность попадания в заданный интервал.
47. Нормальный закон распределения случайной величины. Правило трех сигм.
48. Неравенство Чебышева

Тема 9. Основные понятия выборочного метода и задачи математической статистики.

49. Генеральная и выборочная совокупность. Классификация выборки.
50. Вариационный ряд. Статистическое распределение выборки.
51. Статистическая функция распределения. Полигон и гистограмма.
52. Числовые характеристики статистического распределения. Генеральная и выборочная средняя.
53. Генеральная и выборочная дисперсия.
54. Начальные и центральные выборочные моменты.

Тема 10. Оценки параметров распределения. Проверка статистических гипотез.

55. Точечные и интервальные оценки параметров распределения.
56. Статистические гипотезы.

Уровни и критерии итоговой оценки результатов освоения дисциплины

	Критерии оценивания	Итоговая оценка
Уровень 1. Недостаточный	Незнание значительной части программного материала, неумение даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на задаваемые вопросы, невыполнение практических заданий	Неудовлетворительно/Незачтено
Уровень 2. Базовый	Знание только основного материала, допустимы неточности в ответе на вопросы, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, затруднения при решении практических задач	Удовлетворительно/зачтено
Уровень 3. Повышенный	Твердые знания программного материала, допустимые несущественные неточности при ответе на вопросы, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, затруднения при решении практических задач	Хорошо/зачтено
Уровень 4. Продвинутый	Глубокое освоение программного материала, логически стройное его изложение, умение связать теорию с возможностью ее применения на практике, свободное решение задач и обоснование принятого решения	Отлично/зачтено

7. Ресурсное обеспечение дисциплины

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	<ol style="list-style-type: none"> 1. Microsoft Windows (лицензионное программное обеспечение) 2. Microsoft Office (лицензионное программное обеспечение) 3. Google Chrome (свободно-распространяемое программное обеспечение) 4. Браузер Спутник (свободно-распространяемое программное обеспечение отечественного производства) 5. Kaspersky Endpoint Security (лицензионное программное обеспечение) 6. «Антиплагиат.ВУЗ» (лицензионное программное обеспечение)
Современные профессиональные базы данных	<ol style="list-style-type: none"> 1. Консультант+ (лицензионное программное обеспечение отечественного производства) 2. http://www.garant.ru (ресурсы открытого доступа)
Информационные справочные системы	<ol style="list-style-type: none"> 1. https://elibrary.ru - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (ресурсы открытого доступа) 2. https://www.rsl.ru - Российская Государственная Библиотека (ресурсы открытого доступа) 3. https://link.springer.com - Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink (ресурсы открытого доступа) 4. https://zbmath.org - Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH (ресурсы открытого доступа)
Интернет-ресурсы	<ol style="list-style-type: none"> 1. http://window.edu.ru - Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" 2. https://openedu.ru - «Национальная платформа открытого образования» (ресурсы открытого доступа)

Материально-техническое обеспечение	Учебные аудитории для проведения: занятий лекционного типа, обеспеченные наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.
-------------------------------------	---

8. Учебно-методические материалы

№	Автор	Название	Издательство	Год издания	Вид издания	Кол-во в библиотеке	Адрес электронного ресурса	Вид доступа
1	2	3	4	5	6	7	8	9
9.1 Основная литература								
9.1.1	Климов Г.П.	Теория вероятностей и математическая статистика	Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова	2011	учебник	-	http://www.iprbookshop.ru/13115.html	по логину и паролю
9.1.2	Жуков А.Е. Жуков Д.А.	Элементы комбинаторики	Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана	2014	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/31658.html	по логину и паролю
9.1.3	Колемаев В.А. Калинина В.Н.	Теория вероятностей и математическая статистика	ЮНИТИ-ДАНА	2017	учебник	-	http://www.iprbookshop.ru/71075.html	по логину и паролю
9.1.4	Лисьев В.П.	Теория вероятностей и математическая статистика	Евразийский открытый институт	2010	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/10857.html	по логину и паролю
9.2 Дополнительная литература								
9.2.1	Прохоров Ю.В. Пономаренко Л.С.	Лекции по теории вероятностей и математической статистике	Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова	2012	учебник	-	http://www.iprbookshop.ru/13173.html	по логину и паролю
9.2.2	Мацкевич И.Ю. Петрова Н.П. Тарусина Л.И.	Теория вероятностей и математическая статистика. Практикум	Республиканский институт профессионального образования (РИПО)	2017	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/84894.html	по логину и паролю
9.2.3	Белоусов А.И. Власов П.А.	Элементы комбинаторики	Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана	2012	учебно-методическое пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/31330.html	по логину и паролю
9.2.4	Бернгардт А.С. Чумаков А.С. Громов В.А.	Сборник задач по теории вероятностей и математической статистике	Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники	2014	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/72178.html	по логину и паролю
9.2.5	Соппа М.С. Воронин А.Ф.	Теория вероятностей и математическая статистика	Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ	2007	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/68825.html	по логину и паролю

9. Особенности организации образовательной деятельности

для лиц с ограниченными возможностями здоровья

В МФЮА созданы специальные условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающимися с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Для перемещения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в МФЮА созданы специальные условия для беспрепятственного доступа в учебные помещения и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При получении образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература. Также имеется возможность предоставления услуг ассистента, оказывающего обучающимся с ограниченными возможностями здоровья необходимую техническую помощь, в том числе услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Получение доступного и качественного высшего образования лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечено путем создания в университете комплекса необходимых условий обучения для данной категории обучающихся. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, размещена на сайте университета (<http://www.mfua.ru/sveden/objects/#objects>).

Для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата обеспечиваются и совершенствуются материально-технические условия беспрепятственного доступа в учебные помещения, столовую, туалетные, другие помещения, условия их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и др.).

Для адаптации к восприятию обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ с нарушенным слухом справочного, учебного материала, предусмотренного образовательной программой по выбранным направлениям подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы, оповещающие о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагог смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих инвалидов и лиц с ОВЗ проводится за счет:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию инвалидами и лицами с ОВЗ с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой МФЮА по выбранной специальности, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- в начале учебного года обучающиеся несколько раз проводятся по зданию МФЮА для запоминания месторасположения кабинетов, помещений, которыми они будут пользоваться;
- педагог, его собеседники, присутствующие представляются обучающимся, каждый раз называется тот, к кому педагог обращается;
- действия, жесты, перемещения педагога коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи

объяснения на диктофон (по желанию обучающегося).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ определяется преподавателем в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ с учетом его индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Год начала подготовки студентов - 2021