МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»

Павловский филиал ННГУ

УТВЕРЖДЕНО
директором Павловского филиала ННГУ
к.э.н. Н.А. Ягуновой
(распоряжение от 30.04.2019 г. № 37ф)

Рабочая программа дисциплины

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки / специальность

38.03.02 МЕНЕДЖМЕНТ

Направленность образовательной программы

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Форма обучения

ОЧНАЯ, ЗАОЧНАЯ

Павлово

2019 год

1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины, модули» и является обязательной для изучения по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент для очной и заочной форм обучения на 2 курсе.

Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы

Входные знания, умения и компетенции студентов должны соответствовать курсу математики общеобразовательной школы.

Целями освоения дисциплины (модуля) «Теория вероятностей и математическая статистика» являются:

Формирование у студентов научного представления о случайных событиях и величинах, методах их исследования; усвоение методов количественной оценки случайных событий и величин, формирование умений содержательно интерпретировать полученные результаты. Накопление необходимого запаса сведений по математике (основные определения, теоремы, правила), а также освоение математического аппарата, помогающего моделировать, анализировать и решать экономические задачи, помощь в усвоении математических методов, дающих возможность изучать и прогнозировать процессы и явления из области будущей деятельности студентов; развитие логического и алгоритмического мышления, способствование формированию умений и навыков самостоятельного анализа исследования экономических проблем, развитию стремления к научному поиску путей совершенствования своей работы. Обеспечить качественное обучение студентов теоретическим основам теории вероятностей и математической статистики и ее методам, необходимым для решения экономических задач.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) теория вероятностей и математическая статистика, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников).

Формируемые компетенции	**Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций**
ПК-10 владение навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, построении экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления	Знать • Математические и алгоритмические основы работы с информацией; • Теорию вероятностей и статистические методы обработки экспериментальных данных. Уметь • Использовать методы количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений; • Проектировать и создавать экономические, финансовые и организационно-управленческие модели, адаптировать существующие модели к конкретным задачам менеджмента и развития организации. Владеть • Методами количественного и качественного анализа информации; • Методами экономического и организационного моделирования, проектирования финансовых и управленческих процессов.
ОК-6 способность к самоорганизации и самообразованию	Знать • Методы и приемы самоорганизации и дисциплины в получении и систематизации знаний; • Методику самообразования. Уметь • Развивать свой общекультурный и профессиональный уровень самостоятельно; • Самостоятельно приобретать и использовать новые знания и умения. Владеть • Навыками работы с литературой и другими информационными источниками

3. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Теория вероятностей и математическая статистика»

Объем дисциплины для очной формы обучения составляет ___2____ зачетные единицы, всего ___72____часа, из которых ___33___часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (__16___часов занятия лекционного типа, __16____часов занятия семинарского типа, 1 час- мероприятия текущего контроля успеваемости),____39____часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

Объем дисциплины для заочной формы обучения составляет ___2____ зачетные единицы, всего ___72____часа, из которых ___11___часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (__4___часа занятия лекционного типа, __6____часа занятия семинарского типа,1 час- мероприятия текущего контроля успеваемости) __4____часа - контроль,____57___часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине	**Всего (часы)**			В том числе														
				Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них												**Самостоятельная работа обучающегося, часы**		
				Занятия лекционного типа			**Занятия семинарского типа**			**Занятия лабораторного типа**			**Всего**					
	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная
1.Случайные события.	4		4	1		0,25	1		0,25				2		0,75	2		3,25
2. Теоремы сложения вероятностей. Полная группа событий.	4		4	1		0,25	1		0,25				2		0,75	2		3,25
3.Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	4		4	1		0,25	1		0,25				2		0,75	2		3,25
4.Схема повторных независимых испытаний. Формула Бернулли.	4		4	1		0,25	1		0,25				2		0,75	2		3,25
5.Формулы Пуассона, Муавра-Лапласа.	4		4	1		0,25	1		0,25				2		0,75	2		3,25
6.Дискретная случайная величина. Числовые характеристики ДСВ.	4		4	1		0,25	1		0,25				2		0,75	2		3,25
7.Непрерывная случайная величина. Числовые характеристики НСВ.	4		4	1		0,25	1		0,25				2		0,75	2		3,25
8.Основные законы распределения НСВ.	4		4	1		0,25	1		0,25				2		0,75	2		3,25
9.Закон больших	4		4	1		0,25	1		0,25				2		0,75	2		3,25

чисел.																		
10.Анализ вариационных рядов. Выборочный метод.	4		4	1		0,25	1		0,25				2		0,75	2		3,25
11.Проверка статистических гипотез.	4		4	1		0,25	1		0,25				2		0,75	2		3,25
12.Однофакторный дисперсионный анализ	4		4	1		0,25	1		0,25				2		0,75	2		3,25
13.Двухфакторный дисперсионный анализ	4		4	1		0,25	1		0,25				2		0,75	2		3,25
14.Корреляционный анализ	4		4	1		0,15	1		0,25				2		0,55	3		3,45
15.Метод наименьших квадратов	5		4	1		0,1	1		0,25				2		0,45	3		3,55
16.Линейная регрессия	4		6	0,5		0,25	0,5		1,25				1		1,75	3		4,25
17.Двумерная модель регрессионного анализа	5		6	0,5		0,25	0,5		1				1		1,5	4		3,5
КСР	1		1				1		1									
Контроль			4															
Промежуточная аттестация – зачет																		

Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	**Формы текущего контроля успеваемости** (*по неделям семестра*) **Форма промежуточной аттестации** (*по семестрам*)
1	Случайные события.	3	1	проверка СР
2	Теоремы сложения вероятностей. Полная группа событий.	3	2	проверка СР
3	Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	3	3	проверка СР
4	Схема повторных независимых испытаний. Формула Бернулли.	3	4	проверка СР
5	Формулы Пуассона, Муавра-Лапласа.	3	5	тестирование
6	Дискретная случайная величина. Числовые характеристики ДСВ.	3	6	проверка КР
7	Непрерывная случайная величина. Числовые характеристики НСВ.	3	7	проверка СР
8	Основные законы распределения НСВ.	3	8	проверка КР
9	Закон больших чисел.	3	9	тестирование
10	Анализ вариационных рядов. Выборочный метод.	3	10	проверка СР
11	Проверка статистических гипотез.	3	11	проверка СР
12	Однофакторный дисперсионный анализ	3	12	проверка СР
13	Двухфакторный дисперсионный анализ	3	13	проверка СР
14	Корреляционный анализ	3	14	проверка СР
15	Метод наименьших квадратов	3	15	проверка СР
16	Линейная регрессия	3	16	проверка СР
17	Двумерная модель регрессионного анализа	3	17	тестирование
18	Консультации			

19				Зачет

4. Образовательные технологии:
моделирование методов решения задач с помощью электронных таблиц (Excel, Calc);

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся.

Для реализации самостоятельной работы студентов заочной формы обучения предназначена **контрольная работа:**

1. Объем выборки 1, 2, 2, 2, 3, 3, 4, 4, 6 равен …
2. Мода вариационного ряда, полученного по выборке 1, 2, 2, 2, 3, 4, 4, 6 равна …
3. Объем выборки n = 50, частота варианты $n_2 = 5$, частость этой же варианты равна …

4. Дан вариационный ряд

варианта	1	5	7	9
частота	4	7	3	1

Накопленная частость варианты $x_3 = 7$ равна …

5. Дан вариационный ряд

варианта	1	5	7	9
частота	5	7	10	3

Медиана этого ряда равна …

6. Значение величины $\overline{x - \bar{x}}$ равно …
7. Произведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 2, 3, 8, 8. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна …
   1) 5 2) 6 3) 5,5 4) 5,25
8. Выборочная дисперсия вариационного ряда равна 3,5. Объем выборки равен 50. Исправленная выборочная дисперсия равна …
   1) 3,43 2) 3,57 3) 0,07 4) 3,5
9. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 11. Тогда его интервальная оценка может иметь вид…
   1) (10,5; 11,5) 2) (11; 11,5) 3) (10,5; 10,9) 4) (10,5; 11)
10. Произведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 5, 6, 9, 12. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна …
    1) 8,25 2) 8,5 3) 8 4) 7

Критерии оценки контрольной работы:

Оценка	Характеристика
Зачтено	В работе допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
Не зачтено	В работе допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

6. **Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:**

6.1 Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их

формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

ПК-10 владение навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, построении экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления

Индикаторы компетенции	**Оценки сформированности компетенций**	
	Не зачтено	**Зачтено**
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены негрубые ошибки.
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Задания выполнены не в полном объеме. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками.
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами
Мотивация (личностное отношение)	Учебная активность и мотивация слабо выражены, готовность решать поставленные задачи качественно отсутствуют	Учебная активность и мотивация проявляются на среднем уровне, демонстрируется готовность выполнять поставленные задачи на среднем уровне качества
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Средний, высокий
Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий	0 – 50 %	51 – 100 %

ОК-6

способность к самоорганизации и самообразованию

Индикаторы компетенции	**Оценки сформированности компетенций**	
	Не зачтено	**Зачтено**
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены негрубые ошибки.
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Задания выполнены не в полном объеме. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками.
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами
Мотивация (личностное	Учебная активность и мотивация слабо выражены, готовность решать	Учебная активность и мотивация проявляются на среднем уровне,

отношение)	поставленные задачи качественно отсутствуют	демонстрируется готовность выполнять поставленные задачи на среднем уровне качества
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Средний, высокий
Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий	0 – 50 %	51 – 100 %

6.2. Описание шкал оценивания

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме зачета. Вопросы для подготовки к зачету представлены ниже.

	Зачтено	**Не зачтено**
Знания	Студент обнаруживает: - системное, всестороннее, глубокое знание учебного материала, свободно владеет терминологией по предмету; - полное знание учебного материала, в основном владеет терминологией; - знание основного материала, но допускает неточности в ответе, в определении понятий.	Студент обнаруживает: - пробелы в знаниях основного учебного материала, ответы носят отрывочный, поверхностный характер, студент не понимает существа вопроса, не может ответить на дополнительные вопросы преподавателя. Обнаруживает незнание курса на уровне лекционного материала, базового учебника
Умения, навыки	Студент: - успешно выполняет практические задания; - допускает погрешности при выполнении практических заданий, которые не носят принципиального характера	Студент: - допускает принципиальные ошибки в выполнении практических заданий, не может применять знания для выполнения практических заданий

6.3 Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие процедуры и технологии:

– практические письменные контрольные задания по соответствующим темам;

Критерии оценки решения задач

Критерии оценок			
отлично	**хорошо**	**удовл.**	**неудовл.**

Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.

– опрос у доски;

Критерии оценки опроса студентов

Оценка «5» ставится, если студент: 1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «4» ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «3» ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «2» ставится, если студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

– тестирование

Критерии оценки тестирования

Критерии оценок тестов:

«превосходно» - 96-100% правильных ответов;
«отлично» – 86-95% правильных ответов;
«очень хорошо» - 81-85% правильных ответов;
«хорошо» – 66-80% правильных ответов;
«удовлетворительно» – 56-65% правильных ответов.
«неудовлетворительно» - 46-55% правильных ответов;
«плохо» - 45% и меньше правильных ответов.

6.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

Вопросы по теории вероятностей

1. Предмет теории вероятностей.
2. Основные формулы комбинаторики: факториал, число перестановок, размещений, сочетаний.
3. Классификация событий.
4. Классическое определение вероятности события.
5. Статистическое определение вероятности события.
6. Геометрическая вероятность.
7. Аксиоматический подход.
8. Теоремы сложения вероятностей несовместных и совместных событий.

9. Теорема умножения вероятностей независимых и зависимых в совокупности событий.
10. Формула полной вероятности. Вероятности гипотез. Формулы Байеса.
11. Повторные испытания. Формула Бернулли
12. Наивероятнейшее число появлений события в независимых испытаниях.
13. Предельные теоремы в схеме Бернулли: Формула Пуассона.
14. Предельные теоремы в схеме Бернулли: Локальная теорема Муавра – Лапласа.
15. Предельные теоремы в схеме Бернулли: Интегральная теорема Лапласа.
16. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях. Следствия из интегральной формулы Муавра – Лапласа.
17. Случайные величины. Понятие дискретной и непрерывной случайной величины.
18. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.
19. Действия над случайными величинами. Функция случайного аргумента. Сумма случайных величин. Произведение случайных величин.

I. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Математическое ожидание случайной величины.

20. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины.
21. Биномиальный закон распределения. Числовые характеристики биномиального распределения.
22. Закон распределения Пуассона. Числовые характеристики.
23. Геометрическое распределение. Числовые характеристики геометрического распределения.
24. Гипергеометрическое распределение.
25. Непрерывные случайные величины. Функция распределения вероятностей. Свойства функции распределения.
26. Дифференциальная функция распределения вероятностей (плотность вероятности).
27. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.
28. Законы распределения непрерывной случайной величины. Равномерное распределение. Числовые характеристики равномерно распределённой случайной величины вероятность попадания случайной величины в интервал, целиком принадлежащий интервалу .
29. Законы распределения непрерывной случайной величины. Показательное распределение Числовые характеристики показательного распределения. Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал.
30. Нормальное распределение Влияние параметров нормального распределения на форму и расположение кривой Вероятность попадания в заданный интервал нормаль но распределённой случайной величины. Вероятность отклонения нормально распределённой случайной величины от её математического ожидания. Правило трёх сигм. Коэффициент ассиметрии и эксцесс.
31. Мода и медиана. Квантили. Моменты случайных величин. Асимметрия и эксцесс.
32. Логарифмически-нормальное распределение.
33. Распределение некоторых случайных величин, представляющих функции нормальных величин: - распределение, Распределение Стьюдента, Распределение Фишера—Снедекора.
34. Закон больших чисел. Неравенство Маркова (Лемма Чебышева). Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.

Статистика

35. Основные понятия математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд, статистический ряд. Группированная выборка. Группированный статистический ряд.
36. Основные понятия математической статистики. Полигон частот. Выборочная функция распределения и гистограмма.
37. Числовые характеристики статистического распределения: выборочное среднее, оценки дисперсии, оценки моды и медианы, оценки начальных и центральных моментов.
38. Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки параметров.

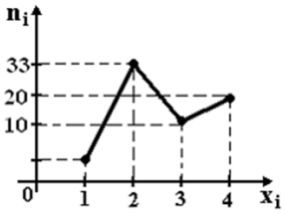
39. Интервальное оценивание неизвестных параметров. Точность оценки, доверительная вероятность (надежность), доверительный интервал.
40. Построение доверительных интервалов для оценки математического ожидания нормального распределения при известной и при неизвестной дисперсии.
41. Доверительные интервалы для оценки среднего квадратического отклонения нормального распределения.
42. Статистическая проверка статистических гипотез. Общие принципы проверки гипотез. Понятия статистической гипотезы (простой и сложной), нулевой и конкурирующей гипотезы, ошибок первого и второго рода, уровня значимости, статистического критерия, критической области, области принятия гипотезы. Наблюдаемое значение критерия. Критические точки. Мощность критерия.
43. Проверка статистических гипотез. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей.
44. Проверка статистических гипотез. Критерии для проверки гипотез о вероятности события, о математическом ожидании.
45. Критерий согласия Пирсона.

ТЕСТ «ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ»

11. Совокупность наблюдений, отобранных случайным образом из генеральной совокупности, называется

1) Репрезентативной *2) Вариантой*
3) Выборкой *4) Частотой*
5) Сплошным обследованием *6) Частостью*

12. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 70$, полигон частот которой имеет вид



Тогда число вариант $x_i = 1$ в выборке равно …

1) 8 *2) 7* *3) 70* *4) 6*

13. Объем выборки 1, 2, 2, 2, 3, 3, 4, 4, 6 равен …

14. Мода вариационного ряда, полученного по выборке 1, 2, 2, 2, 3, 4, 4, 6 равна …

15. Размах вариационного ряда, полученного по выборке 1, 2, 2, 2, 3, 4, 4, 6 равен …

16. Для выборки 1, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 4 установите соответствие между вариантой и ее весом

A) 2 *1) Частота равна 2*
B) 3 *2) Частость равна 0,1*
C) 4 *3) Накопленная частота равна 5*
4) Накопленная частость равна 0,8

17. Объем выборки $n = 50$, частота варианты $n_2 = 5$, частость этой же варианты равна …

18. Дан вариационный ряд

варианта	1	5	7	9
частота	4	7	3	1

Накопленная частость варианты $x_3 = 7$ равна …

19. Дан вариационный ряд

варианта	1	5	7	9
частота	5	7	10	3

Медиана этого ряда равна …

20. Значение величины $\overline{x - \overline{x}}$ равно …

21. Укажите абсолютные показатели вариации для вариационного ряда

1) Выборочное среднее *2) Среднее линейное отклонение*
3) Размах *4) Коэффициент вариации*
5) Выборочная дисперсия *6) Медиана*

22. Укажите относительные показатели вариации для вариационного ряда

1) Выборочное среднее *2) Среднее линейное отклонение*
3) Размах *4) Коэффициент вариации*
5) Выборочная дисперсия *6) Медиана*
7) Относительное линейное отклонение *8) Исправленная выборочная дисперсия*

23. Математическое ожидание оценки $\tilde{\theta}_n$ параметра θ равно оцениваемому параметру. Оценка $\tilde{\theta}_n$ является

1) Смещенной *2) Состоятельной*
3) Несмещенной *4) Эффективной*

24. Оценка $\tilde{\theta}_n$ параметра θ сходится по вероятности к оцениваемому параметру. Оценка $\tilde{\theta}_n$ является

1) Смещенной *2) Состоятельной*
3) Несмещенной *4) Эффективной*

25. Оценка $\tilde{\theta}_n$ параметра θ имеет наименьшую дисперсию из всех несмещенных оценок параметра θ, вычисленных по выборкам одного объема *n*. Оценка $\tilde{\theta}_n$ является

1) Смещенной *2) Состоятельной*
3) Несмещенной *4) Эффективной*

26. Произведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 2, 3, 8, 8. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна …

1) 5 *2) 6* *3) 5,5* *4) 5,25*

27. Выборочная дисперсия вариационного ряда равна 3,5. Объем выборки равен 50. Исправленная выборочная дисперсия равна …

1) 3,43 *2) 3,57* *3) 0,07* *4) 3,5*

28. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 11. Тогда его интервальная оценка может иметь вид…

1) (10,5; 11,5) *2) (11; 11,5)* *3) (10,5; 10,9)* *4) (10,5; 11)*

29. Произведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 5, 6, 9, 12. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна …

1) *8,25* *2)* *8,5* *3)* *8* *4)* *7*

30. Дана выборка объема *n*. Если каждый элемент выборки увеличить в 5 раз, то выборочное среднее $\bar{x}$ …

1) *Не изменится* *2)* *Увеличится в 25 раз*
3) *Уменьшится в 5 раз* *4)* *Увеличится в 5 раз*

31. Установите соответствие между числовыми характеристиками и формулами

A) $\bar{x}$ *1)* $\sum_{i=1}^{k} x_i n_i$

B) D_x *2)* $\sqrt{\overline{x^2} - \bar{x}^2}$

C) σ_x *3)* $\overline{x^2} - \bar{x}^2$

4) $\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{k} x_i n_i$

32. Выборочное среднее вариационного ряда вычисляется по формуле

1) $\sum_{i=1}^{k} x_i w_i$ *2)* $\sum_{i=1}^{k} |x_i - \bar{x}| w_i$

3) $\sum_{i=1}^{k} (x_i - \bar{x})^2 w_i$ *4)* $\sqrt{\frac{n}{(n-1)\left(\overline{x^2} - \bar{x}^2\right)}}$

33. Среднее линейное отклонение вариационного ряда вычисляется по формуле

1) $\sum_{i=1}^{k} x_i w_i$ *2)* $\sum_{i=1}^{k} |x_i - \bar{x}| w_i$

3) $\sum_{i=1}^{k} (x_i - \bar{x})^2 w_i$ *4)* $\sqrt{\frac{n}{(n-1)\left(\overline{x^2} - \bar{x}^2\right)}}$

34. Выборочная дисперсия вариационного ряда вычисляется по формуле

1) $\sum_{i=1}^{k} x_i w_i$ *2)* $\sum_{i=1}^{k} |x_i - \bar{x}| w_i$

3) $\sum_{i=1}^{k} (x_i - \bar{x})^2 w_i$ *4)* $\sqrt{\frac{n}{(n-1)\left(\overline{x^2} - \bar{x}^2\right)}}$

35. Исправленное среднее квадратическое отклонение вариационного ряда вычисляется по формуле

1) $\sum_{i=1}^{k} x_i w_i$ *2)* $\sum_{i=1}^{k} |x_i - \bar{x}| w_i$

3) $\sum_{i=1}^{k} (x_i - \bar{x})^2 w_i$ *4)* $\sqrt{\frac{n}{(n-1)\left(\overline{x^2} - \bar{x}^2\right)}}$

36. Дан вариационный ряд

варианта	1	3	5

частота	7	3	10

Установите соответствие между числовыми характеристиками и их значениями

A) $\bar{x}$ *1)* *3,31*

B) D_x *2)* *3,3*

3) *3*

4) *3,39*

37. Дан вариационный ряд

варианта	1	2	3
частота	4	2	3

Величина $\overline{x^2}$ равна …

38. Дан вариационный ряд

варианта	1	2	3
частота	5	2	3

Выборочная дисперсия равна …

1) *4* *2)* *1,8* *3)* *0,84* *4)* *0,76*

39. Дан вариационный ряд

варианта	1	2	3
частота	5	2	3

Исправленная выборочная дисперсия равна …

1) *4* *2)* *1,8* *3)* *0,84* *4)* *0,76*

40. Дана выборка 1, 1, 1, 1, 2, 2, 4, 4, 4. Упорядочить по возрастанию числовые характеристики

A) *Выборочное среднее*

B) *Мода*

C) *Медиана*

D) *Размах*

41. Дан вариационный ряд

варианта	2	5	7	10
частота	16	12	8	14

Установите соответствие между числовыми характеристиками и их значениями

A) $\bar{x}$ *1)* *2*

B) *Mo* *2)* *5,76*

C) *Me* *3)* *6*

4) *7*

5) *10*

42. Дан вариационный ряд

варианта	1	3	6
частота	10	8	12

Значение эмпирической функции распределения $F^*(x)$ в точке $x = 5$ равно

1) *0* *2)* *8* *3)* *0,6* *4)* *0,8*

5) *18* *6)* *30* *7)* *5* *8)* *12*

43. Для некоторого количественного признака известно, что $\bar{x} = 2{,}5$ и $\sigma = 1{,}5$. Коэффициент вариации количественного признака равен

1) 60% *2) 167%* *3) 250%* *4) 150%*
5) 10% *6) 2,5%* *7) 1,5%*

44. Дан интервальный вариационный ряд

варианта	166-170	170-174	174-178	178-182
частота	12	14	16	8

Установите соответствие

A) Интервал моды *1) 166-170*
B) Интервал медианы *2) 170-174*
C) *3) 174-178*
4) 178-182

45. Дан интервальный вариационный ряд

варианта	1-3	3-5	5-7	7-9
частота	2	3	4	1

Выборочная средняя равна…

46. Любое предположение о виде или параметре неизвестного закона распределения называется

1) Статистическим критерием *2) Нулевой гипотезой*
3) Статистической гипотезой *4) Альтернативной гипотезой*

47. Правило, по которому нулевая гипотеза отвергается или принимается называется

1) Статистическим критерием *2) Нулевой гипотезой*
3) Статистической гипотезой *4) Альтернативной гипотезой*

48. Если основная гипотеза имеет вид $H_0 : a = 20$, то конкурирующей гипотезой может быть гипотеза …

1) $H_1 : a \le 30$ *2)* $H_1 : a \ne 20$ *3)* $H_1 : a \le 20$ *4)* $H_1 : a \ge 20$

49. Если основная гипотеза имеет вид $H_0 : a \le 20$, то конкурирующей гипотезой может быть гипотеза …

1) $H_1 : a < 20$ *2)* $H_1 : a \ne 20$ *3)* $H_1 : a > 20$ *4)* $H_1 : a = 20$

6.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания.

С целью определения уровня овладения компетенциями, закрепленными за дисциплиной, в заданные преподавателем сроки проводится текущий и промежуточный контроль знаний, умений и навыков каждого обучающегося. Все виды текущего контроля осуществляются на занятиях семинарского типа, практических занятиях. Исключение составляет устный опрос, который может проводиться в начале или конце лекционного занятия в течение 15-20 мин. с целью закрепления знаний терминологии по дисциплине.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих принципах:

1. Периодичность проведения оценки.

2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекс мер по устранению недостатков.

3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание. На первом этапе изучения дисциплины идет накопление знаний обучающихся, на проверку которых направлены такие оценочные средства как подготовка докладов, дискуссии, устный опрос, коллоквиум. Затем проводится контрольная работа, позволяющая оценить не только знания, но и умения студентов по их применению. На следующем этапе изучения дисциплины делается акцент на компонентах «уметь» и «владеть» посредством выполнения типовых заданий с возрастающим уровнем сложности. Затем предусматриваются устные опросы с практикоориентированными вопросами и заданиями. На заключительном практическом занятии проводится тестирование по дисциплине.

Основное требование к организации системы оценивания и структуры оценочных средств в отношении компетенций как предмета контроля результатов обучения – это требование измеримости.

Достоверность и сопоставимость оценок достигается за счет учета следующих факторов:

- дидактико-диалектической взаимосвязи результатов образования и компетенций;
- формирование и развитие компетенций через усвоение содержания образовательных программ, самой образовательной средой вуза и используемыми образовательными технологиями;
- необходимость оценивания компетенций в квазиреальной деятельности при условии максимального приближения к ситуации будущей практики;
- использование индивидуальных и групповых оценок, взаимооценки (рецензирования студентами работ друг друга, взаимное оппонирование студентами проектов, исследовательских работ, экспертные оценки группами из студентов, преподавателей, работодателей и др.);
- анализ достижений по итогам оценивания с выявлением положительных и отрицательных индивидуальных и групповых результатов и направлений развития.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Зачет выставляется по итогам успешного выполнения заданий текущего контроля. Для получения зачета необходимо выполнить все задания текущего контроля в соответствующем семестре на оценку не менее чем «удовлетворительно».

Уровень знаний обучающихся определяется следующими оценками: «зачтено», «не зачтено».

Условиями оценивания результатов освоения дисциплины являются:

- валидность (объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения);
- полнота и адекватность отображения требований образовательного стандарта и ОПОП;
- надежность (использование единообразных стандартов и критериев оценивания);
- справедливость (разные студенты должны иметь равные возможности добиться успеха);
- эффективность (не отнимать много времени у студентов и преподавателей);
- обеспечение решения оценочной задачи.

Изучение теоретического материала определяется рабочей учебной программой дисциплины, включенными в нее календарным планом изучения дисциплины и перечнем литературы; рекомендуется при подготовке к занятиям повторить материал предшествующих тем рабочего учебного плана, а также материал предшествующих учебных дисциплин, который служит базой изучаемого раздела данной дисциплины. *При подготовке к практическому занятию* необходимо изучить материалы лекции, рекомендованную литературу. Изученный материал следует проанализировать в соответствии с планом занятия, затем проверить степень усвоения содержания вопросов.

Практические занятия неразрывно связаны с домашними заданиями как основным видом текущей самостоятельной работы, являясь, в сочетании с систематическим изучением теоретического материала основой рейтинговой оценки знаний, фиксируемой в промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- повторение пройденного учебного материала, чтение рекомендованной литературы;
- подготовку к практическим занятиям;
- выполнение общих и индивидуальных домашних заданий;
- работу с электронными источниками;
- подготовку к сдаче формы промежуточной аттестации.

Планирование времени на самостоятельную работу важно осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом повторение пройденного материала.

При подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине следует руководствоваться перечнем вопросов для подготовки к итоговому контролю по курсу. При этом необходимо уяснить суть основных понятий дисциплины.

Самостоятельная работа студентов, прежде всего, заключатся в изучении литературы, дополняющей материал, излагаемый в лекционной части курса. Необходимо овладеть навыками библиографического поиска, в том числе в сетевых Интернет-ресурсах, научиться сопоставлять различные точки зрения и определять методы исследований.

Предполагается, что, прослушав лекцию, студент должен ознакомиться с рекомендованной литературой из основного списка, затем обратится к источникам, указанным в библиографических списках изученных книг, осуществит поиск и критическую оценку материала на сайтах Интернет, соберет необходимую информацию.

Существует несколько методов работы с литературой.

Один из них – метод повторения: смысл прочитанного текста можно заучить наизусть. Простое повторение воздействует на память механически и поверхностно. Полученные таким путем сведения легко забываются.

Наиболее эффективный метод – метод осознанного запоминания: прочитанный текст нужно подвергнуть большей, чем простое заучивание, обработке. Чтобы основательно обработать информацию, важно произвести целый ряд мыслительных операций: прокомментировать новые данные; оценить их значение; поставить вопросы; сопоставить полученные сведения с ранее известными.

Для улучшения обработки информации очень важно устанавливать осмысленные связи, структурировать новые сведения. Изучение научной, учебной и иной литературы требует ведения рабочих записей. Форма записей может быть весьма разнообразной: простой или развернутый план, тезисы, цитаты, конспект.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) <u>теория вероятностей и математическая статистика:</u>

а) основная литература:

1. Теория вероятностей, математическая статистика . Учебник для вузов/ Н. Ш. Кремер - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. – 543 с. Режим доступа: http://www.mathsolution.ru/books/1157

2. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. Учебное пособие для прикладного бакалавриата / Гмурман В. Е. – М.: Юрайт, 11-е Издание, 2017. – 404 с.

Режим доступа: http://docplayer.ru/26219621-Rukovodstvo-k-resheniyu-zadach-po-teorii-veroyatnostey-i-matematicheskoy-statistike.html

3.Теория вероятностей, математическая статистика, математическое программирование: Учебное пособие / Белько И.В., Морозова И.М., Криштапович Е.А. - М.:НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2016. - 299 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011748-5. Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=542521

б) дополнительная литература:

1.Красс М.С. Математика для экономического бакалавриата: Учебник / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 472 с. (доступно в ЭБС «Znanium.com», режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=558399)

2.Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник / Е.С. Кочетков, С.О. Смерчинская, В.В. Соколов. - 2-е изд., испр. и перераб. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 240 с.: 60x90 1/16. - (ПО). (переплет) ISBN 978-5-91134-191-6, 500 экз. Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=447828

3. Бочаров, П. П. Теория вероятностей. Математическая статистика [Электронный ресурс] / П. П. Бочаров, А. В. Печинкин. - 2-е изд. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 296 с. - ISBN 5-9221-0633-3. Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=405754

4. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / Бирюкова Л.Г., Бобрик Г.И., Матвеев В.И., - 2-е изд. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 289 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011793-5. Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=370899

5 Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах: Учебное пособие. / Сапожников П.Н., Макаров А.А., Радионова М.В. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 496 с.: 60x90 1/16. - (Бакалавриат и магистратура) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-906818-47-8. Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=548242

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Операционная система Microsoft Windows
Пакет прикладных программ Microsoft Office
Правовая система «Консультант плюс»
Правовая система «Гарант».

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Реализация программы предполагает наличие:
- аудиторий для лекционных и практических занятий с необходимым оборудованием;
- компьютерного класса, имеющего компьютеры, объединенные сетью с выходом в Интернет;
- лицензионного (операционная система Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office) и свободно распространяемого программного обеспечения.

В ходе проведения занятий рекомендуется использовать компьютерные иллюстрации для поддержки различных видов занятий, подготовленные с использованием Microsoft Office или других средств визуализации материала.

Доступ к электронным информационным ресурсам осуществляется в компьютерном классе и библиотеке филиала.

9. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

9.1. Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется филиалом с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

9.2. В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья филиал обеспечивает:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт).

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь.

3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения, а также пребывание в указанных помещениях;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь.

9.3. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

9.4. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

№ п/п	Критерии студентов	Формы
1	С нарушением слуха	• в печатной форме • в форме электронного документа
2	С нарушением зрения	• в печатной форме увеличенным шрифтом • в форме электронного документа
3	С нарушением опорно-двигательного аппарата	• в печатной форме • в форме электронного документа

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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

9.5.1 *Перечень фондов оценочных средств, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы*.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

№ п/п	Критерии студентов	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
1	С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
2	С нарушением зрения	собеседование по вопросам	преимущественно устная проверка (индивидуально)
3	С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение письменных тестов, контрольные вопросы	письменная проверка

Студентам с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к зачёту/экзамену.

9.5.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);

2. доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом);

3. доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

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

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и/ или в электронно-библиотечных системах.

9.7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

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

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения:

- лекционная аудитория – мультимедийное оборудование, источники питания для индивидуальных технических средств;
- учебная аудитория для практических занятий (семинаров) - мультимедийное оборудование, источники питания для индивидуальных технических средств;
- учебная аудитория для самостоятельной работы – стандартные рабочие места с персональными компьютерами; рабочее место с персональным компьютером, с программой экранного доступа, программой экранного увеличения «экранная лупа» для студентов с нарушением зрения.

В аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусмотрены места для обучающихся с учётом ограничений их здоровья.