

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ВШТЭ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.11	Теория вероятностей и математическая статистика
<i>(Индекс дисциплины)</i>	<i>(Наименование дисциплины)</i>

Кафедра: **16** Прикладной математики и информатики
Код Наименование кафедры

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Прикладная математика и информатика

Уровень образования: бакалавриат

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	144		
	Аудиторные занятия	72		
	Лекции	36		
	Практические занятия	36		
	Самостоятельная работа	72		
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Зачет	5		
	Контрольные работы	5		
	Расчетно-графическая работа	5		
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		4		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Очное					4							
Очно-заочное												
Заочное												

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
	2) находить выборочные характеристики, эмпирическую функцию распределения; гистограмму и полигон частот; 3) использовать основные критерии при проверке статистических гипотез.	
Владеть: 1) методами обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием программных средств.		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

Математический анализ (ОПК-1);

Физика (ОПК-1);

Информатика (ОПК-1);

Функциональный и комплексный анализ (ОПК-1)

Языки и методы программирования (ОПК-1)

Численные методы (ОПК-1)

Дифференциальные уравнения (ОПК-1, ОПК-2)

Дискретная математика (ОПК-1, ПК-2).

Базы данных (ПК-2)

Сетевые технологии (ПК-2)

Учебная практика (ознакомительная практика) (ОПК-1)

Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков) (ОПК-1)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Вероятности событий и случайные величины			
Тема 1. Вероятности событий	14		
Операции над случайными событиями, связанными с опытом. Геометрические вероятности. Статистическое «определение» вероятности и аксиоматика А.Н. Колмогорова. Вероятностное пространство как модель случайного эксперимента. Конечное вероятностное пространство и классический способ подсчета вероятностей. Дискретное вероятностное пространство. Условные вероятности. Независимые события и правило умножения вероятностей. Полная группа событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Априорные и апостериорные вероятности гипотез. Схема повторных независимых испытаний (схема Бернулли). Формула Бернулли. Наиболее вероятное число успехов в схеме Бернулли. Приближенные формулы Лапласа и Пуассона. Вероятность отклонения относительной частоты от вероятности.			
Тема 2. Случайные величины	12		
Случайная величина как функция на пространстве элементарных событий. Функция распределения случайной величины. Свойства функции распределения. Независимость случайных величин. Функции от одной или нескольких случайных величин. Арифметические операции над случайными величинами. Дискретная случайная величина (ДСВ) и ее закон распределения. Основные числовые характеристики ДСВ: математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение, ковариация и коэффициент корреляции. Примеры классических дискретных распределений (биномиальное, пуассоновское, геометрическое). Непрерывные и абсолютно непрерывные случайные величины. Свойства функции плотности. Математическое ожидание и дисперсия абсолютно непрерывной случайной величины. Математическое ожидание функции от абсолютно непрерывной случайной величины. Равномерное распределение на отрезке, показательное (экспоненциальное) распределение, распределение Коши, нормальное и логнормальное распределения, их числовые характеристики. Нормальность суммы независимых нормальных случайных величин. Начальные и			

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
центральные моменты случайной величины. Производящая функция моментов. Асимметрия и эксцесс. Мода, медиана и квантили непрерывного распределения.			
Текущий контроль 1. Письменный опрос	2		
Учебный модуль 2. Предельные теоремы теории вероятностей и Марковские процессы			
Тема 3. Предельные теоремы теории вероятностей.	14		
Неравенство Чебышева. Правило «трех сигм» в общем случае. Теоремы Чебышева и Бернулли. Последовательности случайных величин. Сходимость по вероятности и закон больших чисел. Понятие характеристической функции. Центральная предельная теорема (ЦПТ) в форме Ляпунова для одинаково распределенных слагаемых и в общем случае. Применение ЦПТ.			
Тема 4. Цепи Маркова	14		
Определение и способы задания цепей Маркова. Вероятности и матрица переходов. Многошаговые вероятности переходов и теорема о матрице многошаговых переходов. Предельные вероятности. Теорема Маркова о предельных вероятностях.			
Текущий контроль 2. Контрольная работа	2		
Учебный модуль 3. Статистика конечной совокупности			
Тема 5. Случайные процессы	14		
Случайные процессы. Основные типы случайных процессов. Ковариационная функция. Геометрическое броуновское движение. Случайное блуждание. Пуассоновский процесс. Модель Крамера –Лундберга (процесс риска).			
Тема 6. Статистика конечной совокупности	18		
Эмпирические характеристики признака: среднее, дисперсия, СКО, асимметрия, эксцесс, функция распределения. Эмпирическая ковариация двух признаков. Вариационный ряд, размах и эмпирическая медиана. Среднее арифметическое и дисперсия совокупности, разбитой на группы. Среднее арифметическое и дисперсия интервального распределения. Связь с характеристиками исходной совокупности. Генеральная совокупность, выборка и основные способы организации выборки. Основные выборочные характеристики и их свойства. Повторные и бесповторные выборки. Математическое ожидание и дисперсия выборочного среднего. Ковариация выборочных средних двух признаков. Математическое ожидание и дисперсия выборочной доли.			
Текущий контроль 3. Контрольная работа	2		
Учебный модуль 4. Проверка статистических гипотез			
Тема 7. Точечные оценки параметров распределений	20		
Выборка из распределения. Вариационный ряд и порядковые статистики. Распределение порядковых статистик. Статистическое оценивание параметров. Точечные оценки и их свойства (несмещенность, состоятельность и эффективность). Состоятельность и сходимость по вероятности. Несмещенная оценка начального момента произвольного порядка. Выборочное среднее как эффективная оценка математического ожидания. Достаточные условия состоятельности статистической оценки. Состоятельные оценки начальных моментов. Несмещенная оценка генеральной дисперсии и ее состоятельность. Неравенство информации, метод максимального правдоподобия и метод моментов. Оценки параметров распределения методом моментов и их состоятельность. Метод максимального правдоподобия. Неравенство Рао – Крамера и информация Фишера. Выборочное среднее как эффективная оценка математического ожидания нормального распределения в классе всех несмещенных оценок.			
Тема 8. Статистическая проверка гипотез	20		
Статистическая проверка гипотез: основные типы гипотез и общая логическая схема статистического критерия; характеристики качества критерия. Проверка статистических гипотез. Критическая область. Мощность критерия. Отношение правдоподобия и лемма Неймана-Пирсона. Пример построения наиболее мощного критерия. Проверка гипотез об определенных значениях параметров			

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
нормальных распределений. Проверка гипотезы о равенстве средних при известной дисперсии. Проверка гипотезы о равенстве средних при неизвестной дисперсии. Р-значение критерия. Определение и способ его вычисления. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий. Критерии согласия. Проверка гипотезы о соответствии эмпирических данных теоретическому закону с данной функцией распределения по критерию Пирсона. Проверка гипотезы об однородности нескольких выборок по критериям Пирсона и Колмогорова – Смирнова. Сравнение нескольких средних методом дисперсионного анализа.			
Текущий контроль 4.Расчетно- графическая работа	4		
Промежуточная аттестация по дисциплине – Зачет.	8		
ВСЕГО:	144		

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1.	5	4				
2.	5	6				
3.	5	4				
4.	5	4				
5.	5	2				
6.	5	4				
7.	5	6				
8.	5	6				
ВСЕГО:		36				

3.2. Практические занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1.	Расчет вероятности событий. Решение задач.	5	2				
2.	Расчет основных характеристик дискретных случайных величин. Решение задач.	5	2				
2.	Расчет основных характеристик непрерывных случайных величин. Решение задач.	5	4				
3.	Специальные распределения независимых случайных величин. Решение задач.	5	2				
3.	Нормальный закон в приложениях теории вероятностей. Решение задач.	5	2				
4.	Расчет ковариационной и корреляционной матрицы. Решение задач.	5	4				
4.	Расчет функции распределения и плотности суммы независимых случайных величин. Решение задач.	5	4				
5.	Расчет параметров	5	2				

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
	пуассоновского процесса. Решение задач.						
6.	Статистические оценки параметров распределения. Решение задач.	5	2				
6	Интервальные оценки. Расчет приближенного доверительного интервала для оценки генеральной доли и генерального среднего. Решение задач.	5	4				
7.	Оценки параметров распределения методом моментов. Решение задач.	5	2				
7.	Оценки параметров распределения методом максимального правдоподобия. Решение задач.	5	2				
8	Проверка статистических гипотез. Решение задач.	5	4				
ВСЕГО:			36				

3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрены

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1,3	Контрольная работа	5	2				
2	Письменный опрос	5	1				
4	Расчетно- графическая работа	5	1				

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	5	32				
Подготовка к практическим занятиям	5	32				
Подготовка к зачету	5	8				
ВСЕГО:		72				

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Не предусмотрены

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений, обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Аркашов Н.С. Теория вероятностей и случайные процессы: учебное пособие/ Аркашов Н.С., Ковалевский А.П. [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Новосибирск: Новосибирский государственный университет, 2014.— 238 с. Режим доступа: IPRbookshhttp://www.iprbookshop.ru/45444
2. Шилова З.В. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие/ Шилова З.В., Шилов О.И.— Саратов: Ай Пи Ар Букс, 2015.— 158 с. Режим доступа: IPRbooks - http://www.iprbookshop.ru/33863

б) дополнительная учебная литература

- 3 Васильчик М.Ю. Теория вероятностей. Примеры и задачи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ М.Ю. Васильчик [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск., 2014.— 124 с. Режим доступа: IPRbooks - http://www.iprbookshop.ru/ 45445
- 4 Буренин С.Н. Распределение случайных величин [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Буренин С.Н., Гаврилова О.В.— Электрон. — М.: Московский гуманитарный университет, 2014.— 58 с. Режим доступа: IPRbooks - http://www.iprbookshop.ru/ 39692

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

1. Теория вероятностей[Электронный ресурс]: методические указания по выполнению контрольной работы и индивидуальные задания для студентов очной формы обучения. IV семестр / сост. И.Ю. Малова, О.Е. Куляхтина, И.Э. Апакова и др., ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб., 2016. – 30 с. - Режим доступа: «ЭБС ВШТЭ» <http://nizrp.narod.ru/>.
2. Шапкин А.С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров/ Шапкин А.С., Шапкин В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2015.— 432 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/5103.— ЭБС «IPRbooks», по паролю;

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" , необходимых для освоения дисциплины

1. Федеральное государственное автономное учреждение «Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций» «Информика».- Режим доступа: <http://www.informika.ru/>.- Загл. с экрана.

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

1. Microsoft Windows 8.1;
2. Microsoft Office Professional 2013;
3. PTC MathCad 15

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

1. Лекционная аудитория с мультимедийным учебным комплексом;
2. Компьютерный класс с мультимедийным комплексом и выходом в Интернет.

8.6. Иные сведения и (или) материалы

1. Демонстрационные материалы по темам практических занятий.
2. Раздаточные материалы по темам практических занятий.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Проработка рабочей программы, с обращением особого внимания целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
	<p>основные положения, выводы и формулировки; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий: осуществлять с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Работа с теоретическим материалом: найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии.</p>
Практические занятия	<p>Подготовка к практическим занятиям предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • работа с конспектом лекций; • подготовка ответов к контрольным вопросам; • просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом; • решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	<p>Данный вид работы предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации; подготовку материалов к письменному опросу, контрольным работам, расчетно-графической работе. Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться под руководством (при участии) преподавателя.</p> <p>При подготовке к зачету необходимо ознакомиться с перечнем вопросов, проработать конспекты лекций и практических занятий, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя.</p>

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК-1(2)	<p>1. Излагает базовые теоретические положения по дисциплине, имеет представление об основах теории вероятностей и математической статистике, необходимые для решения математических и прикладных задач.</p> <p>2. Демонстрирует умение использовать и обрабатывать статистическую информацию для оценки значений параметров и проверки значимости гипотез в проведении профессиональных исследований.</p>	<p>1. Устное собеседование.</p> <p>2. Практическое задание.</p>	<p>1. Перечень вопросов к зачету (42 вопроса).</p> <p>2. Практические задания (21 задание).</p>
ПК-2 (2)	<p>1. Излагает базовые теоретические положения по дисциплине, имеет представление о законах распределения случайных величин и случайных векторов, а также понятий независимости и понятий условных распределений.</p> <p>2. Демонстрирует умение использовать и</p>	<p>1. Устное собеседование.</p>	<p>1. Перечень вопросов к зачету (42 вопроса).</p>

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	применять при решении прикладных задач методы обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием программных средств.	2. Практическое задание.	2. Практические задания (21 задание).

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
Зачтено	Обучающийся: <ul style="list-style-type: none"> ответил на поставленные вопросы; выполнил практическое задание и представил результаты; возможно допуская несущественные ошибки.
Не зачтено	Обучающийся: <ul style="list-style-type: none"> не выполнил практическое задание; не ответил на вопросы преподавателя, или допустил существенные ошибки в ответе.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Формулы комбинаторики.	1
2	Понятие случайного события, элементарный исход, множество элементарных событий. Достоверное и невозможное события	1
3	Классическое определение вероятности события. Алгебра событий: сумма, произведение событий. Несовместные события. Полная группа событий. Противоположные события.	1
4	Классическое, статистическое, геометрическое, аксиоматическое определение вероятности события.	1
5.	Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Следствие: Теорема сложения вероятностей совместных событий	1
6.	Условная вероятность. Независимые события. Теорема умножения вероятностей. Вероятность произведения	1
7.	Формула Байеса. Априорные и апостериорные вероятности гипотез. Схема повторных независимых испытаний (схема Бернулли)	1
8.	Формула Бернулли. Наиболее вероятное число успехов в схеме Бернулли.	1
9.	Приближенные формулы Лапласа и Пуассона. Вероятность отклонения относительной частоты от вероятности	1
10.	Случайная величина как функция на пространстве элементарных событий. Функция распределения случайной величины. Свойства функции распределения	2
11.	Независимость случайных величин. Функции от одной или нескольких случайных величин. Арифметические операции над случайными величинами.	2
12.	Дискретная случайная величина (ДСВ) и ее закон распределения. Основные числовые характеристики ДСВ: математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение, ковариация и коэффициент корреляции	2
13.	Примеры классических дискретных распределений (биномиальное, пуассоновское, геометрическое). Непрерывные и абсолютно непрерывные случайные величины	2
14.	Свойства функции плотности. Математическое ожидание и дисперсия абсолютно непрерывной случайной величины. Математическое ожидание функции от абсолютно непрерывной случайной величины	2

15.	Равномерное распределение на отрезке, показательное (экспоненциальное) распределение, распределение Коши, нормальное и логнормальное распределения, их числовые характеристики.	2
16.	Нормальность суммы независимых нормальных случайных величин. Начальные и центральные моменты случайной величины. Производящая функция моментов. Асимметрия и эксцесс. Мода, медиана и квантили непрерывного распределения.	2
17.	Неравенство Чебышева. Правило «трех сигм» в общем случае. Теоремы Чебышева и Бернулли	3
18.	Последовательности случайных величин. Сходимость по вероятности и закон больших чисел	3
19.	Центральная предельная теорема (ЦПТ) в форме Ляпунова для одинаково распределенных слагаемых и в общем случае. Применение ЦПТ.	3
20.	Определение и способы задания цепей Маркова. Вероятности и матрица переходов	4
21.	Многошаговые вероятности переходов и теорема о матрице многошаговых переходов. Предельные вероятности. Теорема Маркова о предельных вероятностях.	4
22.	Случайные процессы. Основные типы случайных процессов.	5
23.	Ковариационная функция. Геометрическое броуновское движение. Случайное блуждание.	5
24.	Пуассоновский процесс. Модель Крамера –Лундберга (процесс риска).	5
25.	Эмпирические характеристики признака: среднее, дисперсия, СКО, асимметрия, эксцесс, функция распределения.	6
26.	Вариационный ряд, размах и эмпирическая медиана. Среднее арифметическое и дисперсия совокупности, разбитой на группы.	6
27.	Среднее арифметическое и дисперсия интервального распределения. Связь с характеристиками исходной совокупности.	6
28.	Генеральная совокупность, выборка и основные способы организации выборки. Основные выборочные характеристики и их свойства.	6
29.	Математическое ожидание и дисперсия выборочного среднего. Ковариация выборочных средних двух признаков. Математическое ожидание и дисперсия выборочной доли.	6
30.	Выборка из распределения. Вариационный ряд и порядковые статистики. Распределение порядковых статистик.	7
31.	Статистическое оценивание параметров. Точечные оценки и их свойства (несмещенность, состоятельность и эффективность). Состоятельность и сходимость по вероятности. Несмещенная оценка начального момента произвольного порядка.	7
32.	Выборочное среднее как эффективная оценка математического ожидания. Достаточные условия состоятельности статистической оценки. Состоятельные оценки начальных моментов.	7
33.	Неравенство информации, метод максимального правдоподобия и метод моментов. Оценки параметров распределения методом моментов и их состоятельность	7
34.	Метод максимального правдоподобия. Неравенство Рао – Крамера и информация Фишера. Выборочное среднее как эффективная оценка математического ожидания нормального распределения в классе всех несмещенных оценок.	7
35.	Статистическая проверка гипотез: основные типы гипотез и общая логическая схема статистического критерия; характеристики качества критерия.	8
36.	Проверка статистических гипотез. Критическая область. Мощность критерия.	8
37.	Отношение правдоподобия и лемма Неймана-Пирсона. Пример построения наиболее мощного критерия.	8
38.	Проверка гипотез об определенных значениях параметров нормальных распределений. Проверка гипотезы о равенстве средних при известной дисперсии	8
39.	Проверка гипотезы о равенстве средних при неизвестной дисперсии. Р-значение критерия. Определение и способ его вычисления.	8
40.	Проверка гипотезы о равенстве дисперсий. Критерии согласия.	8
41.	Проверка гипотезы о соответствии эмпирических данных теоретическому закону с данной функцией распределения по критерию Пирсона.	8
42.	Проверка гипотезы об однородности нескольких выборок по критериям Пирсона и Колмогорова – Смирнова.	8

10.2.2. Вариант типовых заданий (задач), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

Типовое задание 1:

В урне 5 белых и 10 черных шаров, не отличающихся по размеру. Шары тщательно перемешивают и затем наугад вынимают 1 шар. Какова вероятность того, что вынутый шар окажется белым

Ответ:

$P=$

Типовое задание 2:

Вычислить вероятность того, что при 144 бросках игральной кости двойка выпадет от 28 до 30 раз.

Ответ:

$P=0,1945$.

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная*

10.3.3. Особенности проведения зачета:

- Возможность пользоваться справочным материалом.
- Время на подготовку ответа по билету 15 минут.