

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 14 » октября 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Теория вероятностей и математическая статистика
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 144 (4)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 39.03.01 Социология
(код и наименование направления)

Направленность: Социология (общий профиль, СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цели учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» –

- освоение студентами основных методов теории вероятностей и математической статистики, необходимых для изучения общетеоретических и специальных дисциплин;
- развитие логического мышления;
- повышение общей математической культуры;
- формирование навыков построения статистических моделей при решении практических задач и проведения необходимых расчётов в рамках построенных моделей;
- выработка исследовательских навыков и умений самостоятельного анализа прикладных задач.

1.2 Задачи дисциплины:

- изучение основных понятий теории вероятностей и математической статистики;
- формирование общности понятий и представлений теории вероятностей и математической статистики с другими, изучаемыми студентом дисциплинами;
- формирование практических навыков обработки и интерпретации результатов эксперимента;

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- случайные события и вероятности их осуществления, условные вероятности, независимые события и эксперименты;
- случайные величины, законы распределения вероятностей случайных величин, их числовые характеристики, случайные выборки распределения Пирсона, Колмогорова, Стьюдента.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-2	ИД-1ОПК-2	<p>Студент знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аксиоматику теории вероятностей, основные свойства вероятности; - понятие случайной величины, основные законы распределения случайных величин и их числовые характеристики; - закон больших чисел и центральную предельную теорему; - выборочный метод и основные принципы нахождения точечных и интервальных оценок; - процедуру статистической проверки гипотез и статистические критерии для проверки гипотез о законе распределения и параметрах распределения. 	Знает научные теории, концепции и подходы к анализу процессов в социуме	Контрольная работа
ОПК-2	ИД-2ОПК-2	<p>Студент умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать классический, геометрический, статистический подходы вычисления вероятностей событий; - использовать формулу Бернулли и приближенные формулы Пуассона и Муавра-Лапласа; - находить закон распределения и числовые характеристики функции случайной величины; - использовать закон больших чисел и центральную предельную теорему, а также основные следствия из них; - вычислять точечные и интервальные оценки числовых характеристик случайной величины; 	Умеет анализировать информацию, полученную из различных источников	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		<ul style="list-style-type: none"> - проверять гипотезы о законе распределения и числовых характеристиках; - использовать математический аппарат для решения задач в своей предметной деятельности. 		
ОПК-2	ИД-3ОПК-2	<p>Студент владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными аналитическими приемами вероятностного и статистического анализа; - методиками проведения вероятностных расчетов, навыками расчета основных характеристик, возникающих при проведении вероятностного анализа в практических задачах; - навыками использования математического аппарата для решения практических задач. 	Владеет навыками интерпретации и объяснения комплексной социальной информации	Экзамен

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	36	36	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
2-й семестр				
Случайные события	6	0	16	16
Тема 1. Предмет теории вероятностей. Элементарные события. Пространство элементарных событий. Случайное событие. Алгебра событий. Определение вероятности события (классическое, статистическое, геометрическое). Свойства вероятности. Тема 2. Методы вычисления вероятностей. Методы вычисления вероятностей. Теоремы о вероятности суммы событий, произведения событий. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Тема 3. Повторение испытаний. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Наиболее вероятное число наступления события. Локальные и интегральные теоремы Лапласа				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Случайные величины	6	0	8	16
Тема 4. Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Способы задания случайной величины. Ряд распределения, функция распределения, плотность распределения случайной величины. Числовые характеристики случайных величин. Тема 5. Основные законы распределения случайных величин. Дискретные распределения – биномиальное, геометрическое и гипергеометрическое. Непрерывные распределения – равномерное, показательное, нормальное.				
Обработка экспериментальных данных. Статистическое оценивание параметров. Проверка статистических гипотез	4	0	12	22
Тема 6. Обработка экспериментальных данных. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Полигон и гистограмма. Статистические оценки параметров распределения: точечные и интервальные. Свойства оценок. Способы их построения. Тема 7. Проверка статистических гипотез. Статистическая гипотеза. Статистический критерий. Проверка статистических гипотез. Понятие о критериях согласия. Критерий Пирсона хи-квадрат.				
ИТОГО по 2-му семестру	16	0	36	54
ИТОГО по дисциплине	16	0	36	54

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Алгебра событий. Теоремы сложения и умножения.
2	Алгебра событий. Теоремы сложения и умножения. Полная вероятность.
3	Схема повторения опытов. Формула Бернулли.
4	Контрольная работа.
5	Дискретная случайная величина. Ряд распределения. Функция распределения.
6	Непрерывная случайная величина. Функция распределения, функция плотности вероятностей.
7	Числовые характеристики случайных величин.
8	Контрольная работа.
9	Основные законы распределения дискретной случайной величины: биномиальный закон, Пуассона, геометрическое, гипергеометрическое распределение.

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
10	Основные законы распределения непрерывной случайной величины: нормальный, показательный, равномерный.
11	Построение группированного статистического ряда. Геометрическое представление выборки.
12	Числовые характеристики выборки.
13	Точечные оценки. Построение точечных оценок.
14	Интервальные оценки. Доверительные интервалы.
15	Проверка гипотезы о равенстве средних.
16	Проверка гипотезы о равенстве дисперсий.
17	Критерий хи-квадрат. Нормальный закон распределения.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для вузов. 11-е изд., перераб. Москва : Юрайт, 2010. 404 с.	58
2	Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для вузов. 12-е изд., перераб. Москва : Юрайт, 2010. 479 с.	19
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Высшая математика в упражнениях и задачах с решениями. Ч. 1. Москва : Оникс, 2008. 368 с.	108
2	Высшая математика в упражнениях и задачах с решениями. Ч. 2. Москва : Оникс, 2008. 448 с.	46
3	Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для вузов. 11-е изд., перераб. и доп. Москва : Юрайт, 2016. 404 с. 21,21 усл. печ. л.	3
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие / Е. А. Трофимова, Н. В. Кисляк, Д. В. Гилёв ; [под общ. ред. Е. А. Трофимовой] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2018. – 160	https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/60280/1/978-5-7996-2317-3_2018.pdf	сеть Интернет; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATLAB 7.9 + Simulink 7.4 Academic, ПНИПУ 2009 г.

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	IBM PC Совместимые компьютеры	15

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Практическое занятие	IBM PC Совместимые компьютеры	15

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**Пермский национальный исследовательский политехнический
университет**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Теория вероятностей и математическая статистика»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Специальность	39.03.01 - «Социология»
Профиль подготовки бакалавриата /	«Социология»
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Выпускающая кафедра:	Социология и политология
Форма обучения:	Очная

Курс: 1

Семестр: 2

Трудоёмкость:

- Кредитов по рабочему учебному плану:	4	ЗЕ
- Часов по рабочему учебному плану:	144	ч.

Форма промежуточной аттестации:

Экзамен: - 2

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «**Теория вероятностей и математическая статистика**» является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (2-го семестра учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенции *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, защите индивидуальных заданий и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля				
	*ТТ	РТ	КР	РГР	Экзамен
В результате освоения компетенции студент:					
Знает:					
аксиоматику теории вероятностей;	+	+			+
понятие случайной величины, основные законы распределения случайной величины и их числовые характеристики ;	+	+			+
выборочный метод и основные принципы нахождения точечных и интервальных оценок;	+	+			+
процедуру статистической проверки гипотез и статические критерии для проверки гипотез о законе распределения и параметрах распределения ;	+	+			+
вероятностно-статические методы построения стандартных теоретических и экономических моделей экономики ;	+	+			+
вероятностно методы решения профессиональных задач;	+	+			+
Умеет:					
использовать аксиоматику теории вероятностей для решения задач экономики ;			+		+
использовать понятия случайной величины, знание законов распределения случайной величины и их числовых характеристик для решений экономических задач;			+		+
использовать выборочный метод и основные принципы нахождения точечных и интервальных оценок;				+	+
использовать процедуру статистической проверки гипотез и статистические критерии для проверки гипотез о законе распределения и параметрах распределения;				+	+
использовать вероятностно-статические методы построения стандартных моделей экономики;			+		+
анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты;				+	+
Владеет:					
аксиоматикой теорией вероятностей;				+	+
навыками использования понятия случайной величины, законов распределения случайной величины, числовых характеристик случайной величины;				+	+
навыками использования выборочного метода и основных принципов нахождения точечных и интервальных оценок для решения экономических задач;				+	+
навыками использования процедуры статистической проверки гипотез и статических критериев;				+	+
навыками построения стандартных теоретических и эконометрических моделей экономики;				+	+
навыками анализа и содержательной интерпретации полученных результатов;				+	+

*ТТ – текущее тестирование (контроль знаний по теме);

РТ – рубежное тестирование по модулю (автоматизированная система контроля знаний);

КР – рубежная контрольная работа по модулю (оценка умений);

РГР – индивидуальные графические или курсовые работы (оценка умений и владений);

Итоговой оценкой результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

2.1. Текущий контроль

Текущий контроль в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений проводится в форме защиты индивидуальных заданий и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита индивидуального домашнего задания

Индивидуальные домашние задания соответствуют темам практических занятий (табл. 4.2 РПД). Защита индивидуального домашнего задания проводится индивидуально с каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 3 рубежных контрольных работ по основным разделам дисциплины:

Раздел 1 КР.1 “Случайные события”

Типовые задания КР1:

1. Бросают два игральных кубика. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков будет больше 7.
2. Три стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень для первого стрелка равна 0,6, для второго - 0,7, для третьего - 0,85. Найти вероятность того, что только два стрелка попадут в мишень.
3. В урне находятся 4 белых и 7 черных шаров. Из урны наудачу вынимают 5 шаров. Найти вероятность, что достали 2 белых и 3 черных шара.
4. На завод поступила партия деталей. Вероятность того, что деталь бракованная, равна 0.1. Взяли 5 деталей. Найти вероятность того, что хотя бы одна деталь из пяти бракованная.
5. Со склада на завод отправили 5 агрегатов, среди которых 1 неисправный. По дороге один агрегат потерялся. Найти вероятность того, что выбранный на заводе агрегат будет работать.
6. Сигнал может быть передан по одному из четырех каналов связи с равной вероятностью. Вероятность того, что сигнал будет передан без искажения, равна 0,9; 0,85; 0,89 и 0,95 для каждого из каналов соответственно. Сигнал был передан без искажения. Найти вероятность того, что он был передан по второму каналу.

Раздел 2 КР2 “Случайные величины. Числовые характеристики случайных величин”.

Типовые задания КР2:

1. Найти математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины X , заданной законом распределения:

X	0	1	2	3
p	0.41	0.43	0.11	0.05

Построить многоугольник распределения.

2. Дана функция распределения непрерывной случайной величины. Найти математическое ожидание, дисперсию случайной величины, вероятность попадания значений случайной величины в промежуток $[-1,1]$

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq -2 \\ \frac{1}{4}(x+2), & \text{если } -2 < x \leq 2; \\ 1, & \text{если } x > 2. \end{cases}$$

3. Задана плотность распределения непрерывной случайной величины X :

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0; \\ \frac{3}{8}x^2, & \text{если } 0 < x \leq 2; \\ 0, & \text{если } x > 2. \end{cases}$$

Найти функцию распределения $F(x)$, построить графики функций $f(x)$ и $F(x)$; найти математическое ожидание и дисперсию величины X ; найти вероятность того, что X примет значение, принадлежащее интервалу $(1;3)$.

Раздел 3. КРЗ “Законы распределения случайных величин”.

Типовые задания КРЗ:

1. Из урны, содержащей 6 белых и 5 черных шаров, случайным образом без возвращения извлекаются 2 шара. Записать закон распределения случайной величины X -числа белых шаров в выборке.
2. Экзаменатор задает студенту три дополнительных вопроса. Вероятность того, что студент ответит на любой заданный вопрос, равна 0,9. Составить закон распределения случайной величины X - числа отвеченных вопросов.
3. Случайная величина X распределена равномерно на интервале $(2;5)$. Построить функцию распределения, плотность распределения ($F(x)$ и $f(x)$) и их графики.
4. Случайная величина X распределена нормально с параметрами: математическое ожидание $m=5$, среднее квадратичное отклонение $\sigma=2$. Построить функцию плотности случайной величины X и ее график.
5. Случайная величина X распределена по показательному закону с параметром $\lambda=5$. Составить функцию плотности и функцию распределения случайной величины X . Построить их графики. Найти числовые характеристики ($M(x), D(x), \sigma(x)$).

2.3. Выполнение комплексного индивидуального домашнего задания.

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется индивидуальное комплексное (домашнее) задание студенту.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС магистерской программы.

2.4. Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная защита всех индивидуальных домашних заданий и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Экзамен по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде экзамена приведены в общей части ФОС образовательной программы.

Промежуточная аттестация в виде экзамена по дисциплине проводится с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных компетенций.

2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Классическое определение вероятности события
2. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
3. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
4. Формула Бернулли.
5. Случайная величина. Способы задания.
6. Числовые характеристики случайных величин.
7. Законы распределения случайных величин.
8. Выборочный метод.
9. Статистические оценки параметров распределения.
10. Статистическая проверка статистических гипотез. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности по критерию Пирсона.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Вычислить вероятность события.
2. Составить закон распределения случайной величины.
3. Вычислить числовые характеристики случайной величины.
4. Построить гистограмму частот (относительных частот) по данному распределению выборки
5. Вычислить точечную оценку параметра распределения.
6. Построить интервальную оценку для параметра известного распределения.
7. Проверить статистическую гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности по критерию Пирсона.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля на экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.